REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXV - NUMERO 299

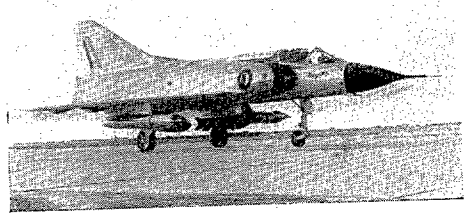
OCTUBRE 1965

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

«Mirage III», producido por la Dassault, que equipa a las unidades de caza del Ejército del Aire francés.



SUMARIO

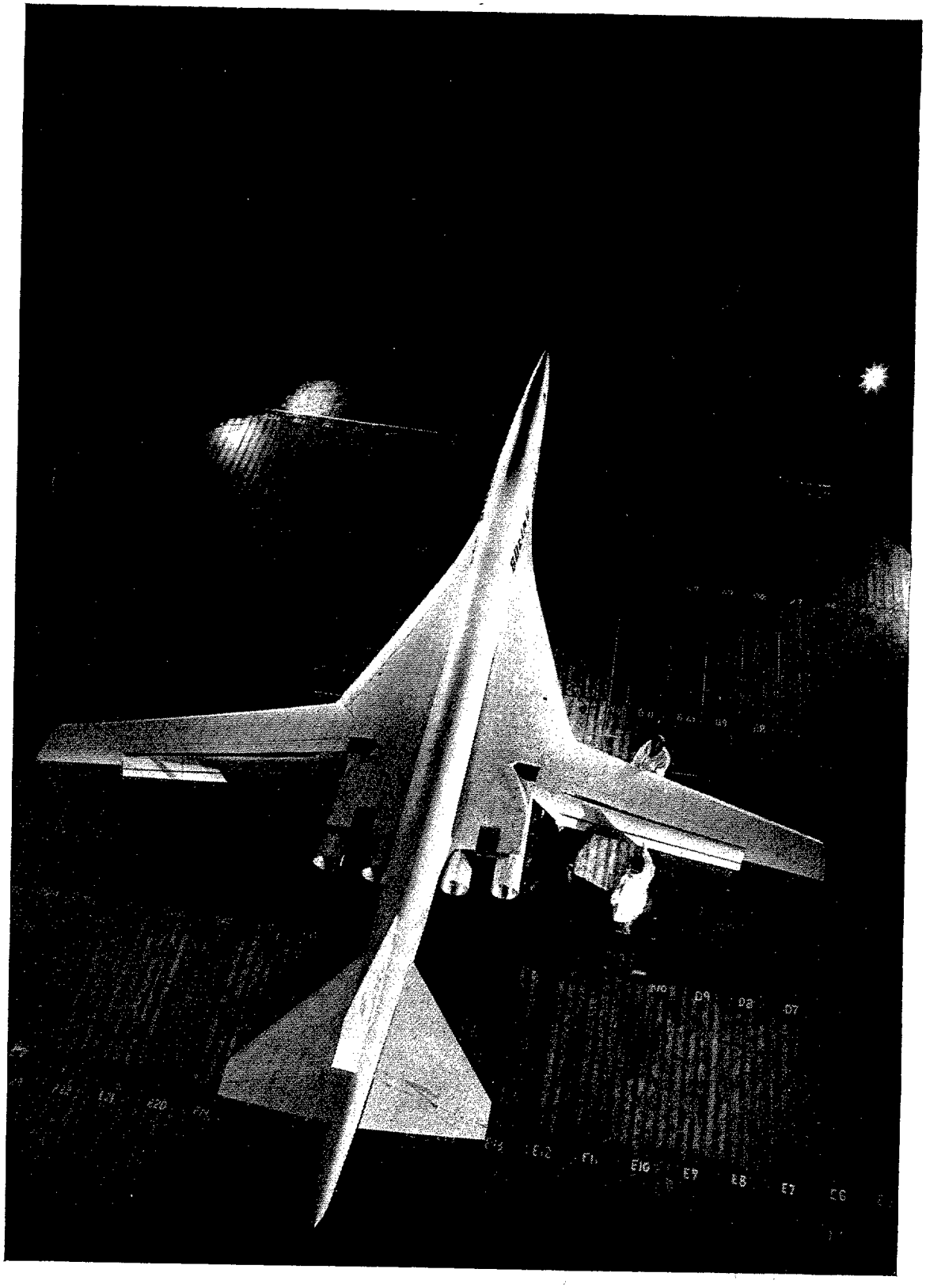
		Págs.
Mosaico mundial.	Por J. J. B.	837
Nuestra Defensa Nacional ante el justificado pesimismo. (II parte).	Por Luis Serrano de Pablo. *General de Aviación.*	841
Marte a la vista.	Por A. R. U.	847
Comentarios en torno al piloto de caza.	Por Luis Ortiz Velarde. *Comandante de Aviación.*	853
La radiactividad espacial y su impacto biológico.	Por Ignacio Marco Moll. *Capitán Ayudante de Ingenieros Aeronáuticos.*	860
Estrategia de la era atómica.	Por Luis Mesón Bada. *Comandante de Aviación.*	867
Causas y efectos.	Por Pío Pita Suárez-Cobián.	873
De la serie «Mariner» a los «Voyager».		878
Luna, lunera ...		882
Información Nacional.		883
Información del Extranjero.		889
El nacimiento de la bomba atómica ... y sus consecuencias.	Por el Comandante L. Moll. (De *Air Force and Space Digest.*)	901
Satélites, sensores y especialistas en cuestiones espaciales.	(De *Air University Review.*)	911
La posible conducta del corazón en ausencia de un campo de fuerzas gravitatorio.	(De *Aviación.*)	919
Depósitos para el «Saturno».		922
Bibliografía.		924

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral... ... 90 pesetas.

Número atrasado ... ... 25 » Suscripción anual ... ... 180 »

Suscripción extranjero... ... 300 pesetas.



Modelo del avión supersónico de transporte Boeing 733, cuya construcción ha sido patrocinada por la National Aeronautics and Space Administration, y del que dimos detalles en nuestro número de septiembre pasado.

MOSAICO MUNDIAL

Por J. J. B.

La bestia entre los dientes.

«Ustedes no comprenden nuestro problema, pero, la verdad es que veríamos con mucho gusto cómo Asia arde por los cuatro costados con tal de que la India ardiera con nosotros.»

Estas palabras, pronunciadas por un diplomático pakistaní ante un colega occidental, ponen de manifiesto, mejor que todo lo que se pudiera decir, la violencia y el odio, un odio fanático, visceral, sólo posible entre hermanos, que encierra el conflicto político-religioso que estos días conmueve al continente asiático. Un conflicto que, por la permanencia de sus orígenes y el inevitable entrecruzamiento de los intereses internacionales, constituye una amenaza para el mundo entero.

La raíz del problema se pone al descubierto en las palabras de Mohamed Alí Jinnan, en 1942, cuando la India y el Pakistán eran un solo país bajo la dominación británica: «El Islam y el hinduismo no son dos religiones, en el sentido estricto de la palabra, sino dos órdenes sociales diferentes y distintos y es un sueño imaginar que indios y musulmanes puedan jamás formar una nación... Pertenecen a dos civilizaciones diferentes, fundadas en ideas y conceptos antagónicos...»

En 1947, cuando Inglaterra concede la independencia a la India, las palabras anteriores tuvieron una plena confirmación. Los estados, hasta entonces unidos por la presencia del ejército inglés, se disgregan con la violencia máxima. Aquellos cuya población estaba formada en su mayoría por musulmanes, constituyeron el Pakistán. Los que contaban con mayoría hindú formaron la India. Las minorías fueron exterminadas o tuvieron que refugiarse en uno u otro país.

Dentro del Imperio de la India se encontraba incluída toda una minoría de pequeños principados, unos seiscientos en total, gobernados por los fabulosos maharajás, nababs y nizams, cuya religión difería algunas veces de la de sus súbditos. El nizam de Haiderabad y el nabab de Junegad, por ejemplo, eran musulmanes, mientras que la población de ambos estados era hindú en su mayoría. A pesar de ello, los dos gobernantes se incorporaron al Pakistán, en contra de los deseos de sus súbditos. En Cachemira, la actual manzana de la discordia, ocurrió lo contrario. El maharajá, que gobernaba sobre una mayoría musulmana, se resistió a unirse al Pakistán. En estas circunstancias, mientras el maharajá hacia todo lo posible por aplazar el momento de tomar una decisión, el país fué invadido por las tribus guerreras del Himalaya. Contenidos a duras penas por el ejército inglés, estos pueblos montañeses aprovecharon la retirada de las fuerzas coloniales para entregarse a su juego favorito: el pillaje y la guerra.

Enfrentado a la invasión, el maharajá solicita la intervención del ejército indio. El Pakistán reacciona enviando, también, sus tropas a Cachemira. El choque inevitable se produce entre las fuerzas de los dos países. Estamos en septiembre de 1947, pocas semanas después de la retirada de las tropas inglesas, y la guerra se prolonga durante quince meses, hasta el 1 de enero de 1949. En esta fecha una comisión de la ONU consigue que ambos países reconozcan una línea de alto el fuego y que acepten la autodeterminación de Cachemira.

El referéndum, que había de determinar el país al que se incorporaría Cachemira, no se celebró nunca. La población hubiera elegido al Pakistán y la India no podía aceptar la pérdida de este territorio, que la une por tierra al mundo occidental y que en manos de su enemigo permitiría a éste comunicarse directamente con el otro enemigo de la India en la frontera norte, el colosal imperio amarillo. Por otra parte, si se concede la autodeterminación a Cachemira no se podría negar a otros estados, dentro de la Unión India en la actualidad, pero, que aprovecharían ávidamente cualquier debilitamiento del poder central para proclamar su independencia. La celebración del referéndum podría provocar una reacción en cadena que diera al traste con una organización política tambaleante.

El Pakistán tasca el freno durante dieciséis años, en espera de un referéndum que no llega. Primero recurre a los Estados Unidos y a la Gran Bretaña en busca de apoyo. Ante el poco éxito de esta gestión, se decide a tratar directamente con la India, alcanzando un fracaso todavía más humillante. En el colmo de la desesperación, el Pakistán, país occidentalista y miembro de la SEATO, vuelve sus ojos hacia Mao Tse Tung. Cachemira se convierte, de este modo, en un detonador de todas las pasiones, en un problema que, como el de Berlín o Cuba, no puede tocarse sin que el mundo se conmueva hasta sus cimientos.

En agosto último la tensión alcanzó el punto de ruptura y las unidades blindadas pakistaníes, seguidas por su infantería, penetraron en las llanuras del Penjab, hacia el corazón de la India. El General en jefe del ejército expedicionario dirige una proclama a sus tropas: «Tenéis a la bestia entre los dientes, clavarlos profundamente en su carne, más profundamente aún, hasta que quede aniquilada. Con la ayuda de Dios, lo conseguiréis.»

El ejército indio, a su vez, contraataca en dirección a Lahore y Haiderabad. La aviación de ambos países entra en juego. Las columnas de refugiados bloquean las carreteras. En las ciudades, las multitudes rodean las estaciones de radio desde las que se difunden las noticias de los frentes de batalla. Supuestos espías son perseguidos y linchados en las calles. El odio acumulado durante tantos años ha hecho explosión, y hasta los apóstoles de la no violencia, seguidores del movimiento de Gandhi, proclaman que la guerra es justa. Se produce un choque sangriento y confuso en el que los dos bandos se atribuyen la victoria.

Después de tres semanas de lucha, los dos adversarios han agotado en un tiempo récord los recursos militares facilitados por sus aliados en los diez últimos años y se ven obligados a detenerse. El momento es aprovechado por la ONU para conseguir un alto el fuego. Los extenuados combatientes dan su conformidad con todas las reservas mentales que se pueden suponer. Las Naciones Unidas han salvado su prestigio, gracias a la esforzada colaboración de los señores Golberg y Federenko, jefes de las delegaciones americana y soviética que, unidos en el empeño, de día y noche, prestaron una infatigable y decisiva atención a todo lo que estaba ocurriendo en los interminables conciliábulos del Consejo de Seguridad. Parece como si en el ánimo de ambos delegados estuviera firmemente asentada la creencia de que el conflicto de Cachemira era el mejor pretexto para restablecer el interrumpido diálogo Washington-Moscú.

La guerra arboricida.

En la guerra del Vietman los soldados americanos que han recibido más condecoraciones no son los que se enfrentan al enemigo con las armas en la mano. Estos soldados, aun cuando pertenecen a la aviación, han sido denominados los «traseros de barro», porque, en realidad, sus actividades se relacionan directamente con la agricultura.

Este grupo distinguido, compuesto exclusivamente por voluntarios con el pecho cubierto de condecoraciones, constituyen la «brigada de la defoliación». Su peligrosa misión consiste en despojar de sus hojas a los árboles de la jungla con el fin de privar de esta protección a los guerrilleros del Vietcong e impedirles operar en las regiones boscosas del país. Estos lugares

eran hasta ahora aprovechados por los rebeldes para sus emboscadas más temibles. La espesura permitía a los guerrilleros desvanecerse después de sus agresiones, constituir depósitos de armas y víveres y disponer de abrigos para protegerse entre dos ataques.

Provistos de aviones especialmente acondicionados de unas cuantas toneladas de productos químicos, gran habilidad para el vuelo y un valor a toda prueba, la «brigada de la defoliación» ha tomado a su cargo la destrucción de las bóvedas vegetales bajo las que se protegía el enemigo.

La idea de la destrucción sistemática de la vegetación de la selva se remonta a 1961, en cuyo año se inició la realización de un programa de pruebas secretas. En 1962 el ataque a la vegetación de la jungla adquiere nivel operativo. Algunas fajas de terreno, de varios centenares de metros de anchura, a lo largo de las vías de comunicación utilizadas por los convoyes militares en la región del delta del Mekong fueron deshojadas con resultado variable. Si bien es cierto que en algunos lugares las hojas se desprendieron con facilidad dejando intactas las ramas, en otras localidades el bosque quedó como calcinado después del paso de los C-123 de la USAF.

A partir de entonces la técnica se ha ido perfeccionando, pero, a pesar de todo, con cierta frecuencia ocurre que los campesinos de las regiones sometidas a este tratamiento tienen que lamentar la pérdida de sus cosechas de arroz. Todo esto facilita un magnífico pretexto a la propaganda comunista que, no satisfecha con acusar a la brigada de privar al pueblo de sus alimentos la inculpa, igualmente, de realizar la guerra bacteriológica.

Los miembros de la brigada que, en realidad, arriesgan su vida en aviones des-

Los aviones C-123, como el que aparece en la fotografía, son utilizados en el Vietnam para privar a los guerrilleros de la protección que les ofrece la vegetación de la selva.

armados, son para la propaganda comunista los más implacables y crueles de las fuerzas americanas en el Vietnam. Su cabeza ha sido puesta a precio, y el que justifique haber dado muerte a uno de estos aviadores tiene derecho a una recompensa de un millón de piastras (unas 600.000 pesetas). Este es un riesgo más que hay que añadir a los que diariamente corren cuando sobrevuelan las copas de los árboles a cincuenta metros de altura y a velocidad reducida, con el fin de no extender la zona sobre la que operan.

Resulta tan fácil para los expertos tiradores del Vietcong hacer blanco en estos aviones, que cada uno de los C-123 de la brigada ha sido, por término medio, alcanzado unas 150 veces. Sin embargo, hasta ahora, ninguno fué derribado, ni ningún tripulante ha sido gravemente herido. El jefe de la brigada recuerda, con orgullo, que uno de sus aviones resultó tocado 33 veces en el curso de una sola misión y, a pesar de ello, regresó a su base. Desde entonces le llaman «El Remiendos».

Los galeotes de la paz.

Todo el mundo sabe que los pacifistas abundan. Si alguien dudara de esta afirmación, no sería muy difícil convencerle de su error después de invitarle a un repaso de los titulares de la prensa diaria. Sus páginas, a pesar de su abundancia, apenas son suficientes para dar cuenta de la infatigable actividad de estos hombres de todos los colores que, en todas las partes del mundo, claman por el establecimiento de la paz en tal o cual rincón de la Tierra. Un rincón, generalmente, muy alejado de los defensores de la armonía a ultranza.

Comentando la actitud de estos pacifistas el periodista americano Art Buchwald escribe:

«El Presidente egipcio, Gamal Abdel Nasser, estuvo en Moscú para explorar las posibilidades de paz en el Vietnam, donde los Estados Unidos y el Vietnam del Norte parece que no pueden resolver sus diferencias. Mientras tanto, los Estados Unidos ofrecieron sus buenos oficios para buscar una solución pacífica a la disputa entre la India y Pakistán acerca de Cachemira. La India, que allí no cede una pulgada, ha indicado que está dispuesta a actuar como mediadora en la disputa entre Malasia e Indonesia, que se ha agriado últimamente.»

«Malasia, está, por supuesto, preocupada por la controversia entre Gran Bretaña y Aden, en tanto que los británicos han estado trabajando duro para resolver la disputa greco-turca sobre Chipre".

«Los turcos, aunque apercibidos para atacar a Grecia en cualquier momento, han pedido a sus diplomáticos que busquen una solución pacífica a la gresca entre Irak y Kurdistán, a la vez que el Irak desea hallar el medio de resolver la crisis sudanesa, mientras el Sudán trata de lograr que Etiopía y Somalia dejen de atacarse.»

«Aunque Haile Selassie no va a ceder en este espinoso problema, ha dicho que está dispuesto a ser mediador en las negociaciones entre el Congo y Brazzaville, con el fin de acabar con una disputa que se ha enconado en los últimos años.»

«Mientras tanto en el hemisferio americano, Chile ha trabajado mucho para ayudar a resolver la crisis dominicana, aunque no quiere oír nada acerca de sus pleitos con Bolivia».

«El Presidente De Gaulle ha ofrecido mediar en cualquier litigio, en cualquier parte, pero rehusa negociar ninguna clase de tratado prohibiendo las pruebas nucleares.»

«La Unión Soviética, mientras hostiliza a Berlín, ha tratado entre bastidores de evitar que la China comunista ataque a la India. Y mientras Nasser ha intentado hallar una solución al problema del Vietnam para los Estados Unidos, los diplomáticos norteamericanos se han esforzado día y noche en convencerle de que no debe atacar a Israel».

«En realidad, uno no encuentra un solo dirigente en el mundo que no esté dispuesto a ser mediador de una paz justa..., pero, para los demás.»

NUESTRA DEFENSA NACIONAL ANTE EL JUSTIFICADO PESIMISMO

Por LUIS SERRANO DE PABLO
General de Aviación, S. V.

«El gran mal de nuestro mundo en la época presente no es otro que el de la confusión, que todo lo invade. De aquí que el máximo imperativo sea el de tratar de ver claro. Y para ello es menester prescindir, ante todo, de los lugares comunes, cualesquiera que sean las aficiones y rendimientos en que se apoyen, y considerar las cosas como realmente son.»

GARCÍA ARIAS. *Prólogo a la obra del General Beaufre «Introducción a la Estrategia», I. E. P. 1965.*

SEGUNDA PARTE

He procurado resumir en la primera parte la naturaleza de la Gran Guerra Psicológica, global y cosmocrática que desde 1955 conmueve el mundo entero. Es, pues, menester borrar de las mentes la falsa creencia de que estamos viviendo una *situación de paz*, y por el contrario afirmar y extender por todo el ámbito nacional—sin paliativos ni mixtificaciones—, que España, como país de corte occidental, alineado en el mundo libre, se encuentra en *estado de guerra* porque, aun contra su voluntad, se halla inmerso en el conflicto.

La paz y la guerra han dejado de ser conceptos claramente diferenciados y antagónicos (como lo fueron tradicionalmente). La paz ha dejado de serlo sin que los cañones disparen, y la guerra existe porque un enemigo complejo y multiforme lucha sin tiros, incansable, terca e implacablemente, para doblegar nuestra voluntad a la suya. Tal es la situación, querámosla o no, analizada a la luz del más puro realismo. Solamente teniendo este concepto claro se puede vivir, en los tiempos que corremos, de cara a la realidad.

"La guerra vuelve a dominar el escenario humano. Se presenta más dominadora, más total que nunca. "La guerra es ahora un conjunto de acciones de todas clases (políticas, sociales, económicas, psicológicas, armadas, etc.) que persigue otro régimen". Hoy la posesión del territorio es relativamente secundaria; lo importante es la población; no importan mucho las fronteras o las fortalezas. Más que la cartografía del país que se quiere conquistar, lo que interesa es conocer y explotar sus "tensiones internas", sus vacíos ideológicos o de ilusión."

Por eso el instrumento típico de la guerra actual es la "organización clandestina armada", cuyo papel esencial es "imponer su voluntad a la población". Pero rara vez bastará el terrorismo, si no está hábilmente apoyado en los repliegues raciales, en un resentimiento bien excitado, en los problemas de la sociedad. Por eso, hoy, tan importante como la táctica o la estrategia es la sociología y la política de la guerra, y más que nunca es necesario saber fijar los objetivos de lucha y los medios que se han de emplear en ella" (1).

Es una consecuencia el que, al cambiar el concepto clásico de la guerra, haya necesa-

(1) «Guerra y conflicto social», págs. X y XI. Fraga Iribarne. Madrid, 1962.

riamente cambiado el concepto de Defensa Nacional, que ha dejado de ser un juego que sólo interesa a los militares para interesar a militares y civiles, a partes iguales. Por otro lado, habiendo acaecido ya la guerra y estando ésta en pleno desarrollo, la Defensa Nacional no puede estudiarse con criterios abstractos y académicos, sino con criterios concretos e inmediatos. Y diríamos más, con urgencia.

Las armas nucleares impiden la guerra clásica entre las dos superpotencias, pero la *coexistencia pacífica* es muy diferente de la *convivencia pacífica*. Esta es la paz; aquélla, la guerra. Lo cual no quiere decir que las guerras calientes hayan desaparecido; éstas subsisten en forma clásica y limitada, pero no entre las dos superpotencias. Las únicas guerras clásicas que ahora son posibles pueden resumirse:

a) Guerras limitadas entre potencias secundarias.

b) Guerras limitadas entre una potencia grande y una pequeña, y

c) Guerras de intervención armada.

Más la confrontación militar entre dos superpotencias es cuestión descartada, a juicio de todos los tratadistas actuales.

Tampoco esto quiere decir que las superpotencias deban suprimir, en consecuencia, sus Fuerzas Armadas, como postulaba falazmente Kruschev ante la Asamblea de las Naciones Unidas el 18 de septiembre de 1959, que no se detenía, en su engañoso pacifismo, ni ante la disolución de las Academias Militares. Por el contrario, mantendrán lo más potente que puedan sus ejércitos, pero no para hacer la guerra, sino para prevenirla. Por eso creemos que la naturaleza de la guerra (que estamos padeciendo), por una parte, y la clase de enemigo que la promueve y mantiene con criterios estratégicos de insólita factura, por otra, hacen que la Defensa Nacional, al modo tradicional, no sirva para nada. Solamente percibiendo, con sensibilidad, los efectos que permanentemente se producen a causa de esta clase de guerra y conociendo a fondo la doctrina soviética y su *modus operandi*, se es capaz de concebir y programar una Defensa Nacional adecuada al grave peligro que se cierne sobre el occidente.

Para nosotros, los españoles, la amenaza es cierta y tangible, pero en mayor grado que lo era en 1936. Si se me apura afirmaría que la amenaza es cien veces más grave que entonces.

La Internacional Comunista no desapareció, como se sabe, con la disolución de la Komintern (Estado Mayor de la revolución mundial) cuando los alemanes avanzaban hacia Moscú. Se camufló bajo nombres tan eufónicos como "Instituto Científico 301", "Instituto Científico 205", etc., para resucitar abiertamente después de la guerra, en 1947, bajo la denominación de Kominform, a la cual se le asignó la misión de destruir los sistemas políticos y sociales del mundo libre. El vivo y actuante Kominform sigue postulando que la revolución mundial es un proceso lento, fatal e irreversible en el cual las etapas no cuentan. El militante comunista español de hoy, como el de ayer, lo tiene grabado a fuego en sus entrañas. Para él nuestro victoria de 1939 no tiene otro valor que el de una simple escaramuza ganada por nosotros; una "etapa" como lo fuera para Hungría la derrota de Bela Kun.

El inmenso miedo al Partido del militante comunista de hoy, como el de ayer, cala en su conciencia y lo convierte en víctima de la más dramática de las disciplinas. El "más vale equivocarse con el Partido que equivocarse contra el Partido" es frase tan arraigada en el "camarada" de 1936 como en el de 1965. Su fanatismo infrahumano, su férrea obediencia por encima del bien y del mal, y su pronta disposición a aplicar "la fórmula" (matar, matar y matar) para, sobre las ruinas de la sociedad actual levantar ese paraíso socialista que les han grabado en la mente, no solamente no ha prescrito desde nuestra Cruzada, sino que, cuantitativamente, está multiplicado por cien. Es una tremenda y palpable realidad.

Que conste, para poner las cosas en claro, que me refiero a los militantes comunistas de los países en trance de revolución, pues parece un hecho cierto que el militante comunista ruso obra ya de manera diferente, más bien como un disciplinado funcionario del Estado soviético, ocupado en tareas de engrandecimiento de su patria y tal vez evolucionando hacia el estilo occidental de vida y menos absorbido cada día por la expansión mundial del comunismo, aunque crea, fatalísticamente, en ella. Apunto concretamente a la Kominform, en cuyo alto organismo tra-

baja sin tregua el *staff* del Partido Comunista español, y a los adeptos españoles que, dentro y fuera de España, laboran por la destrucción de nuestro sistema político y social, militantes unos y "compañeros de viaje" otros. Todos ellos esperan "la hora"; son como vencidos sin enterrar de nuestra guerra; los que nunca reconocieron la derrota, sino que la aceptaron como una simple etapa; aquéllos, y los militantes de la nueva ola (que no son pocos) y los nuevos "compañeros de viaje" (que son bastantes).

Y es la acertada ponderación de este enemigo (que no es sino una parte del enemigo a tener en cuenta, como decía en la primera parte de este artículo) y su estrategia general lo que fundamentalmente me inspira la programación y planteamiento de la novísima Defensa Nacional que España requiere con urgencia.

Esquema de programación de la Defensa Nacional de España.

El esquema que propongo se ajusta en lo posible a los puntos tratados en la primera parte del presente trabajo, y comprende: (1) Generalidades.—(2) Dirección.—(3) Organización.

1.—Generalidades.

Nuestra Defensa Nacional *actual* debe ser la reunión y acción de todas las fuerzas materiales y morales que España puede oponer a las acciones presentes y previstas del adversario de esta Gran Guerra Psicológica (1), tanto en el interior como en el exterior. Su fin es garantizar en todo tiempo, en todas las circunstancias y contra todas las formas de agresión la seguridad y la integridad del territorio español, así como la vida, tradicional y cristiana, de nuestra población. Provee igualmente respecto a las alianzas y tratados internacionales (adscripción a la Carta de la ONU, Pacto Ibérico y Alianza con Estados Unidos).

(1) Conservamos la denominación «Gran Guerra Psicológica» en honor al profesor García Arias. De una manera más rigurosa y de acuerdo con los criterios del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, debería denominarse «Gran Guerra Revolucionaria», pues la guerra revolucionaria es la guerra subversiva, cuyo fin es la implantación del comunismo, y la guerra psicológica no es sino un procedimiento tanto de la guerra militar como de la guerra subversiva.

La Defensa Militar, parte de la Defensa Nacional, deberá comprender la activación y puesta a punto de las Fuerzas Armadas españolas, *tan potentes y eficaces como sea posible,* no para hacer la guerra, sino para prevenirla (2).

La doctrina nacional española deriva directamente de la Ley de Principios Fundamentales de 17 de mayo de 1958 ("B. O. del Estado" del 19 de mayo) y puede resumirse así:

a) España es una unidad de destino en lo universal. El servicio a la Unidad, Grandeza y Libertad de la Patria es DEBER sagrado y tarea colectiva de todos los españoles.

b) La nación española considera como timbre de honor el acatamiento a la Ley de Dios, según la doctrina de la Santa Iglesia Católica, Apostólica y Romana, única verdadera y *fe inseparable de la conciencia nacional,* inspirará su legislación.

c) La *unidad* entre los hombres y las tierras de España es intangible. La *integridad* de la patria y su *independencia* son exigencias supremas de la comunidad nacional. Los Ejércitos de España, garantía de su seguridad y expresión de las virtudes heroicas de nuestro pueblo, deberán poseer la fortaleza necesaria para el mejor servicio de la Patria.

d) La comunidad nacional se funda en el *hombre* como portador de valores eternos, y en la *familia,* como base de la vida social, etc.

Los Principios son, por su propia naturaleza, *permanentes* e *inalterables* (art. 1.º), y la doctrina nacional que en ellos se funda da lugar a una línea política que podrá variar en lo accidental, pero no en lo substancial, y a una doctrina militar que le pasará lo mismo.

La estrategia general, entendiendo por tal la ciencia y el arte de concebir, posibilitar y, en su caso, ordenar y ejecutar acciones para que ejerzan un presupuesto y esencial influjo, en paz o en guerra, en la consecución de los fines de la política nacional, es la específica de la Defensa Nacional a nivel supremo. Por lo cual, la estrategia general de España deberá oponerse a la estrategia ge-

(2) «Mostrar la fuerza para no tener que usarla.» (Lyautey.)

neral del definido adversario, no con un simple signo defensivo para impedir que nos imponga su sistema político y social (comunismo), que repudiamos, sino persiguiendo fórmulas nuevas, cuya aceptación hagan imposible la penetración ideológica del enemigo, y ello, simultáneamente, con la presencia de unas potentes Fuerzas Armadas, espiritualmente fieles, que mantengan la acción disuasiva en el terreno de la confrontación militar.

En lo que se refiere a la línea política, se espera, en inmediato plazo, la culminación del proceso institucional del régimen político español.

En lo concerniente a la doctrina militar, nos atreveríamos a establecer unas premisas: (a) España no iniciará una guerra de agresión o conquista. (b) España está dispuesta a defender el territorio nacional contra cualquier posible agresor. (c) España desecha la posibilidad de que la agresión provenga de un país occidental. (d) España considera improbable una confrontación armada entre las dos superpotencias, y menos un conflicto generalizado (intercambio nuclear). (e) España considera, por tanto, improbable una agresión armada contra su territorio por parte de la superpotencia URSS o sus aliados del Pacto de Varsovia. (f) España cree firmemente, por el contrario, que es objeto de la Gran Guerra Psicológica, es decir, que es víctima de una acción permanente de guerra revolucionaria, tanto más intensa cuanto más progrese el régimen político español hacia formas democráticas al uso europeo.

2.—Dirección.

La Dirección de la Defensa Nacional corresponde hoy al Jefe del Estado asistido por:

— El Consejo del Reino (a los fines del apartado 2.° del artículo 5 de la Ley de 26 de julio de 1947).

— La Junta de Defensa Nacional.

— El Alto Estado Mayor.

— Los tres Ministerios Militares.

A nuestro juicio, la dirección de la Defensa Nacional debe reorganizarse a base de: (a) Variar la constitución de la Junta de Defensa Nacional (creada en agosto de 1939), en el sentido de ampliar con carácter permanente la participación del Presidente del Gobierno (o Vicepresidente) de los Ministros de Asuntos Exteriores y los de signo económico (Agricultura, Comercio, Industria y Hacienda); del Ministro de Defensa y su Jefe de Estado Mayor (que actuará como Secretario), suprimiéndose los Jefes de las Industrias Militar, Naval y Aérea que figuraban en el artículo 5.° de la Ley de Creación. (b) En vez de que el Jefe del Estado esté asistido por el Alto Estado Mayor y los tres Ministerios Militares, *para lo militar,* debe estarlo por el Ministerio de Defensa y la Junta de Jefes de Estado Mayor.

Se trata, pues, de una modificación sustancial. Por una parte se varía la composición de la Junta de Defensa dando entrada, con carácter permanente, al Presidente del Gobierno (o Vicepresidente) y a los Ministros de Asuntos Exteriores y de signo económico así como al de Defensa y a su Jefe de E. M. Por otra se recomienda, o propone, la creación del Ministerio de Defensa y la Junta de Jefes de E. M. (como órgano colegiado).

España es tal vez el único país del occidente europeo que, a estas alturas, no tiene un Ministerio de Defensa (1), que rija y coordine, con poderes de decisión, los tres departamentos militares. Y puestos a proponer, no puedo sustraerme a la tentación de desear que el Ministro de Defensa sea precisamente una relevante personalidad civil. Así concebida la Dirección de la Defensa Nacional, el actual organismo denominado Alto Estado Mayor pasaría a ser el Estado Mayor del Ministerio de Defensa o Estado Mayor de la Defensa, cuyo Jefe sería asistido por la Junta de Jefes de Estado Mayor (los de cada Ejército) como órgano colegiado.

Los Jefes de los tres Departamentos Militares pasarían a ser—con este u otro nombre—Secretarios de la Defensa para cada uno de los tres Ejércitos sin puesto permanente en el Consejo de Ministros. (Si análogamente se llegase a centralizar algún día en un Ministerio de Economía, los cuatro

(1) O Ministerio de los Ejércitos.

Departamentos de este carácter—Agricultura, Industria, Comercio y Hacienda—el Consejo de Ministros quedaría beneficiosamente reducido en siete miembros.)

Conseguido, fundamentalmente, el que la Junta de Defensa tuviese la composición propuesta, creo positivamente que se daría un importante paso hacia la coordinación, *cien por cien,* de la política y de la estrategia, meta que considero vital en el plan general de la nueva Defensa Nacional.

Es en este nivel supremo de la Defensa Nacional donde ha de cocerse la estrategia general adecuada, la cual deberá sustentarse en una base de inspiración eminentemente política, puesto que la *política* es en su fundamento la estrategia de la superpotencia adversaria, que se traduce en acciones políticas y no militares.

Por esta razón estimo que la línea política que sirva los fines de nuestra estrategia ha de orientarse a:

a) Perseguir formas políticas nuevas que se atraigan por su novedad y eficacia. Revolución en marcha (1).

b) Proscribir y ahogar por cuestión de principio, todo atisbo de posibilidad de que el Partido Comunista pueda hallar estado legal en España.

c) Neutralizar, implacablemente, los "argumentos de base" que puedan favorecer las adhesiones de la masa y convertir ésta en instrumento de la penetración comunista.

(Me refiero concretamente a la necesidad de destruir todo motivo justificado de descontento, tanto en la Universidad como en el ámbito laboral; todo motivo de tensión social por injusticias flagrantes y todo cuanto pueda avivar, en fin, el inextinguido sentimiento de la lucha de clases.)

3.—Organización.

Naturalmente no cabe en este esquema el estudio exhaustivo de una organización de defensa como la que propugnamos; pero sí el planificarla en sus aspectos generales. Voy a tratar de hacerlo, comenzando por describir sus características.

(1) «Una rígida estabilidad social no es posible y no favorece ni a los mismos poseedores.» (Fraga Iribarne. «Guerra y conflicto social.» (1962).

3.1.—*Características de la organización.*

La primera característica de la organización de la D. N. es la *permanencia,* "tanto en la actitud como en las responsabilidades, sin solución de continuidad entre las estructuras del país, cualesquiera que sean las circunstancias", dice García Arias. La segunda es la *polivalencia,* puesto que no se trata de la defensa ante la agresión militar exclusivamente, sino ante amenazas multiformes entre las cuales predominan acciones políticas, económicas, diplomáticas, terroristas —subversivas todas—, ante las que es menester plantear las adecuadas respuestas. La tercera, su *generalización,* en cuanto afecta por igual a civiles y militares en todos los niveles y en todos los ámbitos de la vida del país (2). Por último, la cuarta, su *descentralización operativa,* puesto que—conservando la unidad de dirección—ha de enfrentarse con la agresión, infiltración y subversión locales, en áreas definidas, oportunamente elegidas por el enemigo, lo que conduce a una organización territorial.

3.2.—*Principios de la organización.*

Derivados de aquellas características, cabe establecer los principios orgánicos en los que basar la organización de la Defensa Nacional de España.

1.° Unidad de dirección (fundamental).

2.° Descentralización operativa o de ejecución.

3.° Cooperación estrecha de civiles y militares en todos los niveles, en todos los lugares y en todas las circunstancias.

4.° Toda la nación (Departamentos ministeriales, Organismos, Entidades, Empresas e individuos) participa en la Defensa Nacional.

5.° El sistema social y político nacional exige cauces, permanentemente abiertos, para el cambio, si España no quiere resignarse a fórmulas más violen-

(2) «Por supuesto, en la época actual todo esto impone nuevas responsabilidades sociales a los militares y nuevas responsabilidades militares al conjunto de la sociedad.» W. Millies, *Arms and Men,* citado por Fraga Iribarne en su trabajo «Guerra y conflicto social». (1962).

tas y catastróficas de solución de los conflictos (1).

6.° Las Fuerzas Armadas y de Orden Público (Ejércitos, Guardia Civil y Policía Armada) deben mantenerse al más alto nivel de potencia y eficacia operativa. Aquéllas (las Fuerzas Armadas) organizadas bajo Mandos Conjuntos.

3.3.—*Organización territorial.*

España debe dividir su territorio de soberanía en Zonas de Defensa que serían "sujetos" de estrategia operativa. El acertar con esta división es asunto de notable importancia, y su estudio es de la responsabilidad del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN).

Las Zonas de Defensa, así concebidas y elegidas desde el punto de vista estratégico, comprenderían varias provincias, y a ellas habría que supeditar las nuevas concepciones de la organización regional de los tres Ejércitos, con el fin de constituirse en teatros de operaciones adecuadas bajo Mando Militar Conjunto (2), y una autoridad civil única (delegado del Gobierno) capaces de funcionar en calidad de Gobierno autónomo en las situaciones que a continuación se detallan.

En la acertada elección de las Zonas de Defensa y sus autoridades responsables descansa la eficacia de la Defensa Nacional que postulamos.

3.4.—*Responsabilidades.*

Las Fuerzas Armadas de la defensa territorial (hago abstracción de las Fuerzas Armadas de intervención) estarían organizadas con carácter permanente bajo un Mando Conjunto, con las responsabilidades propias de un Mando de Teatro de Operaciones. Alcanzado el punto improbable de confrontación militar (guerra militar) o decretado simplemente el "estado de guerra", el Jefe del Teatro (Zona de Defensa) recibiría poderes políticos, económicos y administrativos. Mientras esto no ocurriera (situaciones de "normalidad" y "emergencia" definidas en nuestra Ley de Orden Público), estaría bajo la autoridad del Delegado del Gobierno. En tales situaciones, el Delegado del Gobierno responde de la defensa de la Zona y puede pedir auxilio de fuerzas armadas al Jefe militar de la misma. En casos extremos de la situación de "emergencia", el Delegado del Gobierno puede actuar en Gobierno autónomo.

En "estado de guerra", los poderes políticos, económicos y administrativos pasarían automáticamente al Jefe militar de la Zona, que se convertiría así en el Delegado del Gobierno y que, en casos extremos de la mentada situación, podría actuar en Gobierno autónomo.

Tales son, a mi juicio, las razones por las cuales aparecen en escena nuevas responsabilidades militares de los civiles y nuevas responsabilidades civiles de los militares.

4.—Conclusiones.

Nada de lo aquí expuesto es original ni pretende serlo. Se trata de una simple ordenación de ideas que flotan en el ambiente y que, en no pocos países que se hallan en nuestro caso, van siendo traducidas en *actos*.

España no puede demorar por más tiempo la estructuración oficial de su Defensa Nacional ante una guerra en curso que se agrava cada día. El quietismo no suele traer buenas consecuencias cuando los cambios sociales marchan a velocidad inquietante. Pablo VI nos da el ejemplo. Para concluir, me permito transcribir las palabras de una personalidad tan relevante en todo cuanto a guerra moderna se refiere, como es Fraga Iribarne: "Supuesto que siempre ha de haber conflictos de un orden o de otro, es ciega y aun suicida toda posición quietista y meramente conservadora de lo existente."

Pongámonos, pues, en marcha y abandonemos el estatismo orgánico y funcional para evitar, a todo precio, que nuestra generación, que con tanto sacrificio supo ganar la Cruzada, entregue como legado a la que nos sigue la posibilidad desgraciada de poner la paz en las manos de nuestros más violentos enemigos.

(1) Recoge la segunda conclusión de Fraga Iribarne en su interesante ensayo «Guerra y Conflicto Social». Madrid, 1962.

(2) El Jefe militar de la Zona de Defensa sería así el verdadero y genuino «Capitán General», procedente de cualquier Ejército diplomado de ALEMI (Escuela de Altos Estudios Militares del CESEDEN).

MARTE A LA VISTA

Por A. R. U.

Marte está de moda. Hablemos de Marte; este nombre es romano.

¿Por qué le califican de «rojo»? ¿Por qué el estudio de su superficie se dice Areografía?

Su nombre antiguo, ya que de antiguo llamó la atención de los astrólogos, es Ares en griego. Y de Ares y la palabra también griega γραφη (grafía) se formó "Areografía", como del nombre griego de la Tierra (que es Ge, γη) se formó «geografía». Pero ¿por qué se le llama el «rojo Marte»? Pues porque observado a simple vista, por un fenómeno de óptica aparece con esa tonalidad rojiza.

Por ser roja la sangre y rojizo el fuego, y ser el fuego y la sangre los símbolos más directos de la guerra, los griegos, en su mitología poética y pagana lo hicieron, en su olimpo o «morada de los dioses», el dios de la Guerra. También en el apocalipsis de San Juan, al «jinete rojo» de los cuatro que allí galopan, le dan la representación de la guerra y la devastación. Por tanto, a Marte, o sea Ares, dios de la Guerra, le asignan el significado de la fuerza devastadora, la violencia del poder de ataque y la lucha.

Por otra parte, en literatura imaginativa y poética se buscaron y asignaron relaciones o correspondencias entre los astros-dioses, los meses, los días y hasta los colores y otras propiedades y características; por ejemplo, la belleza, la fuerza, la dureza, el amor...

La perfección masculina, y por ello su belleza, se le asignó por excelencia y antonomasia al Sol, con un doble nombre: tan pronto Febo, tan pronto Apolo «el rubicundo» según la pluma de Cervantes. Con él se ligó al oro entre los metales, y al amarillo entre los colores.

Es curioso que, a veces, Apolo ha sido relacionado con el «culto a la piedra» y fué representado por una perfectísima columna pulimentada y adornada con incrustaciones de oro en la pre-Grecia, y en esa forma recibió culto (1).

También las civilizaciones precolombinas de América del Centro, especialmente la azteca mexicana y la inca del Perú, adoraron al Sol como dador de vida, le levantaron templos piramidales y le rindieron cultos sanguinarios, en los que se le ofrecían «corazones arrancados de pechos vivos y palpitantes»...; como también tenían lugar en la isla de Creta, en el templo-fortaleza-palacio del rey Minos, llamado «laberinto» (que significa templo-palacio del hacha de piedra, otro culto a la piedra, en forma de hacha, que vemos muy relacionado con el Apolo en forma de columna). El culto al «minotauro» (que no debía ser otro que el propio rey Minos deificado, y con atributos y reminiscencias mesopotámicas) también incluía sacrificios humanos. La Grecia clásica y la propia Roma pagana adoraron a Apolo y le erigieron múltiples templos. La «piedra» es una cara de Ge, la Tierra.

(1) La «columna», en la mente griega, fué símbolo de «perfección» y emblema de la suma «elegancia».

En cambio, a la Luna la relacionaron con lo femenino y su belleza; con la plata entre los metales y con el blanco entre los colores. Y también se le adoró con diversos nombres, según los pueblos, entre cuyos nombres destacaron los de Astarte, Diana..., y menos ligada a la Luna, pero sí a la belleza y al amor, Venus. Entre las Dianas, y no ligada a la Luna (Casta Diana), se halló Diana Cazadora, la trota-selvas, bañista de los ríos y los lagos, con sus Ninfas y Nereidas, y su displicente Narciso (el casto José de la Naturaleza), al que por tal motivo lo convirtió en «flor»; este Narciso y aquel llamado Adonis dieron lugar a ciertos cultos o prácticas equívocas...

Hemos dicho que más concretamente ligado al amor y a la belleza femenina estuvo el culto a Venus (una transformación griega de Astarte o la Luna), y el mito venusiano se trasladó al planeta Venus, por su hermoso y suave color azulado (celeste de celestial), desdoblándose en un mito terrestre Venus Afrodita (del amor y los placeres sexuales), y otro mito marinero Anfitrite, ligada a Neptuno (planeta de las lejanías y profundidades de la noche espacial), y rey de los abismos oceánicos, con sus animales de servicio o Hipocampos (caballos con cola de pez) que tiran del carro-caracola de Neptuno; y sus Tritones y Argonas, que arrastran la concha-trono flotante de Anfitrite, rodeada de Ondinas y Oceánidas; entre ellas, Eco, la hija de Neptuno y de Tetis.

Por favor, amigos lectores, no me digáis que me olvidé de las traídas y llevadas sirenas, pues he de deciros que, aunque ligadas al mar y a la prehistórica mitología de sus navegantes, entre ellos al famoso Ulises, marido de Penélope (la del interminable tapiz, pues por las noches le deshacían las parcas lo que había hecho durante el día), y al jefe de los Argonautas, con sus marineros y navíos de cabotaje, habéis de saber que las tales sirenas no eran peces (o medio peces), sino aves (o medio aves; aves con cabeza y pechos de mujer), y por cierto bien gritonas y mareantes con sus cantos chillones y sus revoloteos rasantes que asustaban y distraían a los vigías y timoneles y les hacían equivocar el rumbo, descuidar la vigilancia y, en definitiva, embarrancar o naufragar. Sí, amigo lector; la sirena es mito volador; y lo que se suele muy equivocadamente llamar sirena (la mujer con cola de pez) es precisamente lo que antes hemos llamado Oceánida u Ondina, según su categoría en la corte de Anfitrite. Si lo dudáis, consultar el diccionario y comprobaréis el craso error; por otra parte, tan extendido que no confiamos en absoluto poderlo corregir. También, si visitáis alguna vez, en el verano, los frescos y hermosos jardines del palacio de Aranjuez, podréis comprobar, en la llamada «glorieta de las sirenas», cómo sobre las columnas que rodean la fuente central lo que hay son aves con cabeza y pechos de mujer (las verdaderas sirenas).

Pero sigamos con nuestro cuento. Posteriormente, el Cristianismo trató de limpiar de lascivia el concepto del amor y de la belleza femenina, sin por eso separarlos de su relación con la pureza de la plata y de la luz de Luna, pero añadiendo las virtudes de castidad (de ahí la Casta Diana aplicado a la Luna), la pureza y hasta la virginidad. Y así, María, Madre de Dios hecho Hombre en su seno purísimo, es mística y poéticamente la Luna de Dios (la luz refleja de la luz divina, y Dios, su sol vivificador e iluminador); por eso, los pintores más fervientemente cristianos y marianos del arte español la representaron siempre sobre el medio punto invertido de una luna en creciente; pero sólo Murillo, el más mariano de los pintores sevillanos, acertó (cuando el Dogma de la Purísima Concepción de María) a pintarla sobre una luna en plenilunio (luna llena), y así campea su enorme y maravilloso cuadro de la Purísima Concepción en la sala principal del museo sevillano.

Se llevó, pues, ese concepto purificado de la blancura, la belleza y la pureza femenina hasta ligar la mujer y la Luna

con el metaloide llamado Selenio; pero Selenia sigue siendo la Luna y selenitas han sido bautizados sus inventados habitantes; por cierto, algo locos, como parece demostrar el efecto excitante que durante los plenilunios sufren los pobres «lunáticos».

A Mercurio, el planeta más tórrido por más cercano al Sol (Febo y Apolo), también lo hicieron dios en el olimpo (un dios agilísimo, veloz y listísimo, demasiado listo, y por tanto, truhán y ladrón). Le adornaron su casco con dos alas, y también le pusieron alas en los tobillos, dándole por misión ser el «mensajero de los dioses» (un Arcángel San Gabriel, en laico) y (no lo inventamos, sino que así lo cuenta la Mitología) lo hicieron «dios de los comerciantes»; por su inquietud, le ligaron con el metal líquido que llena los termómetros y que tan fácilmente varía con el menor cambio de temperatura, por lo que viene a significar también «la inconstancia». No olvidemos que los planetas en sus órbitas van tanto más rápidos cuanto sus órbitas son más pequeñas por más cercanas al Sol y que sufren por eso mismo más fuerte su atracción gravitatoria, que tienen que contrarrestarla mediante una mayor «fuerza centrífuga» a base de mayor velocidad de giro en órbita. Así, resulta el planeta Mercurio el más rápido de los del sistema solar y lleva, como su homónimo, el dios, alas en sus pies.

A Júpiter, el planeta gigante, lo hicieron padre de sus dioses; le llamaron Jove y a su esposa Juno, madre de los mismos. Toda aquella paganía y su olimpo están repletos de infidelidades, que dan lugar a dioses menores o de segunda categoría y a semidioses en sus adulterios con los humanos; tomando apariencias de toro o de pájaro, como en Leda y el cisne.

Ya antes, al hablar de Anfitrite (ligada al celeste Venus planetario), hablamos de Neptuno, grande, pesadote, lejanísimo o profundamente hundido en el abismo espacial como planeta y en el abismo líquido como dios del mar océano. Gira en la noche eterna y gélida de su enorme distancia al Sol, el cual se verá desde Neptuno como una pobre estrellita de cuarta magnitud, sin enviarle luz ni calor.

A «Saturno», con su cinturón de Arco Iris, o como si fuese un dios calvo y algo beodo que se hubiese coronado de cintas de colores para una «saturnal» (que por algo se le llaman «saturnales» a cierto tipo de bacanales o nemurias, que aun perdurarón en la Roma pagana), de donde, en un concepto transformado de ciertas emigraciones de la India, de músicos y cantores, danzantes y bebedores (de los cuales descienden los gitanos, aunque ellos pretendan descender de faraones), se pasó al mito de Baco y su «carro de la farándula», que desemboca en el teatro y la escena, con sus cómicos y mimos o payasos. Las bacanales, fiestas en honor de Baco, eran una corrupción de un rito o culto pretérito a «Saturno» y sus «saturnales»; allí danzan las «bacantes».

¿Y de Marte, qué diremos en cuanto a Mitología y a la Areografía o estudio de su superficie? Precisamente de él es de quien principalmente queríamos hablar, por estar más de moda incluso que Venus, dados los últimos éxitos del viaje espacial del «Mariner IV».

Marte, o sea Ares, representante de la violencia, la ira, el ataque, la agresión, la guerra, todo ello ligado al color rojo, a la sangre, el fuego y la destrucción, dios de la guerra; y con ella estaban ligados los cascos, los escudos y las espadas que fueron de bronce, hasta la primera sorpresa técnica que registra la historia militar, que fué la aparición de las espadas de hierro, bajo cuyos golpes saltaron en pedazos aquellas otras de bronce; por eso Marte, como dios de la guerra (y de la batalla), quedó ligado al Hierro entre los metales y a su rojizo cardenillo; por la fuerza de ese metal.

No sólo se ligan los dioses paganos con los planetas y los colores, hay también relaciones con los meses y los días: Febo, para febrero; Marte, para marzo; Juno, para junio; y así también lunes, de Luna; martes, de Marte; miércoles, de Mercurio;

jueves, de Jove; viernes, de Venus; sábado, de Saturno; y de Febo, el Sol, Dominus, el domingo día de Dios; en cristiano día del Señor.

Ya dejamos dicho que así como de Ge (nombre griego de la Tierra) y «grafía (escritura), se formó Geografía, también de Ares (nombre griego de Marte), se formó Areografía para la ciencia que trata de estudiar su superficie, en lo que tanta parte ha tomado el «Mariner IV» con sus fotografías a unos 9.800 kilómetros de distancia al planeta en su paso frente a él durante su viaje espacial en órbita satelitaria elíptica alrededor del Sol, por una de esas trayectorias llamadas «económicas de Hohmam», a causa de que una vez colocado el móvil espacial en ellas con la velocidad inicial de satelización, ya viajan sin necesidad de nuevos impulsos, bajo los simples efectos de la gravitación universal, lo mismo que los satélites artificiales que se colocan alrededor de la Tierra, que también fué diosa en la mitología, más o menos confundida con Ceres, diosa de los «cereales» y con Cibeles que reinaban en las estaciones y la agricultura; todas ellas significando conceptos de «tierra firme» o continente seco, por oposición a todo aquello otro que hemos expuesto ligado a la parte líquida del planeta que habitamos, los mares u océanos. Ceres y Cibeles eran, pues, concepciones de campos y agricultura como también pecuarias, ya que sobre eso se fundamentaba principalmente la economía y la vida en la antigüedad greco-romana y entre aquellos pueblos que las antecedieron, agricultores, pastores y artistas bucólicos que poblaron las arcadias felices, mientras el comercio y lo mercante, en menor escala, se incluía en la precaria navegación de cabotaje y en una red de cabezas de puente (colonias) para las relaciones en ciernes con los diversos pueblos de las costas del Mare Nostrum.

Marte-Ares, hierro-rojo, dios mitológico de la guerra; marzo entre los meses, martes entre los días, jinete rojo que galopa en el espacio por la cuarta pista elíptica alrededor del Sol a pesar de tu casco, tu escudo y tu espada, forjados de hierro rosado por el cardenillo de los milenios ¿te vencerán los «Mariner» con nombre cargado de remembranzas sonoras del mar y con sus argonautas del Cosmos, que tras alzarle su velo morisco a la recatada Venus y violar la candidez de la casta Diana para 1970, pronostican poner su planta en ti, portando el estandarte de Ge y los banderines de Ceres y Cibeles en ti y contra ti ¡Oh, Marte!

Dejando a un lado esas estrofas robadas a la "Ilíada", ocupémonos de Marte de un modo más científico, puesto que creemos que no se tardará mucho en hablar de él y de su areografía, por lo que vendrá bien remozar datos de viejo ya conocidos y otros de actualidad, para tenerlos en la punta de los dedos y sobrenadando en el cerebro a flor de corteza, para lo que se les pueda necesitar:

— Cuarto planeta a partir del Sol (Mercurio, Venus, la Tierra y Marte), a unos 171 millones de kilómetros de él.

— Vecino en su órbita exterior a la órbita terrestre, que a su vez dista del Sol unos 114 millones de kilómetros.

— Distante, pues, de la Tierra en sus máximas aproximaciones (cuando desde la Tierra se les ve al Sol y a Marte, en «oposición», estando Marte en su «perigeo») unos 57 millones de kilómetros, prácticamente la mitad de la distancia de la Tierra al Sol.

— Con una órbita exterior a la de la Tierra, mucho mayor, por tanto, y de algo mayor excentricidad.

— Tarda Marte unos 668 y 1/3 de días terrestres en dar una vuelta completa en su órbita, o sea que resulta el año marciano casi doble en duración que el terrestre.

— La inclinación del plano de su órbita alrededor del Sol, respecto al plano de la eclíptica (plano de la órbita real de la Tierra y aparente del Sol), no es tan marcada como la de Mercurio, que es el de órbita más inclinada.

— Pero la inclinación del plano del Ecuador de Marte, respecto al plano de su propia órbita, es más acusada que los aná-

logos de la Tierra, por lo que su eje de rotación (eje polo a polo) es más inclinado que el nuestro respecto a las respectivas órbitas, lo cual influye en crear ciertas diferencias entre sus estaciones anuales, respecto a como son las terrestres.

— En el hemisferio Norte de Marte se disfruta un clima que se diferencia más del clima del hemisferio Sur, que las mismas diferencias entre los hemisferios terrestres.

— En dicha mitad Norte del planeta Marte dura la primavera unos cuarenta y cuatro días marcianos más que su invierno, mientras que en el hemisferio Norte terrestre la primavera sólo dura cuatro días más que el invierno.

— Las dichas diferencias de clima en Marte son también debidas a la mayor excentricidad de su órbita, o sea a que su forma elíptica en vez de circular es más marcada que en la órbita terrestre, que está próxima a parecer una circunferencia.

— Esa misma más marcada excentricidad de la órbita de Marte hace que entre su mayor distancia al Sol (foco de la elipse), que se dice su «afelio» y su menor distancia a él, que se dice su «perihelio», haya mayores diferencias en cuanto a luz y calor recibidos que en las mismas situaciones de la Tierra; a lo largo de un año marciano para aquél y un año terrestre para ésta, o sea, durante una vuelta de cada uno en su propia órbita.

— La relación de distancias al Sol (114 la Tierra y 171 Marte, en millones de kilómetros) se halla, pues, en unos 2/3, por lo tanto, según las leyes de la óptica y la térmica recibirá Marte los $(2/3)^2$, que viene a equivaler a la mitad de luz y la mitad de calor de lo que recibe la Tierra.

— El día de Marte (una vuelta completa alrededor de su propio eje de rotación), viene a ser casi igual que el día terrestre (muy poco más largo por ser un poquito más lenta la velocidad angular de su rotación); medido en «horas sidéreas» resulta de veinticuatro horas con 39 minutos y medio.

— El diámetro del globo planetario de Marte es prácticamente la mitad del diámetro terrestre (en kilómetros 12.000 el de la Tierra, y 6.000 el de Marte; en números redondos), y claro es, que nos referimos a los respectivos radios medios, pues lo mismo en Marte que en la Tierra, el radio al polo es algo menor que el radio al ecuador, pero en cuanto a esfericidad aparente casi no se nota; en lo que a la Tierra se refiere, viene a ser proporcionalmente como si a una esfera de dos metros de diámetro se le limase en cada polo milímetro y medio; análogamente, y también en proporción, ya que Marte tiene la mitad de diámetro que la Tierra, ocurre en cuanto a su esfericidad imperfecta.

— La atmósfera de Marte se vino considerando que tenía una densidad mitad que la de la Tierra; parece que incluso es todavía mayor la diferencia de fluidez, y además que carece de la capa protectora de ozono que la terrestre tiene en la tropo-atmósfera y que nos protege de los rayos nocivos para la vida tanto animal como vegetal, que sin tal capa protectora no podría haber vida en la Tierra (tal y como nosotros concebimos la vida), por eso se supone que en Marte no la hay o solamente de larvas y líquenes.

— A los celebrados «canales de Marte», descubiertos y así bautizados en 1877 por el astrónomo italiano Giovanni Virgillio Schiaparelli, el «Mariner IV» los ha desprestigiado para siempre, pues en sus fotografías tomadas a solamente 9.800 kilómetros de distancia a Marte, durante su paso a mínima distancia frente al planeta y cruzando su órbita de dentro a fuera, no aparece nada que pueda parecerse a semejantes «canales»; se supone que se trata de falsedades óptico-lumínicas, creadas por la doble refracción de las atmósferas de la Tierra y de Marte, que han venido obrando como lentes engañosas para las observaciones astronómicas con telescopios.

— El color rojizo que Marte aparenta, visto a simple vista, se vuelve en iris de múltiples colores observado con telescopio, y se supone que desaparecería del todo si se le pudiera observar sin la atmósfera terrestre y la suya.

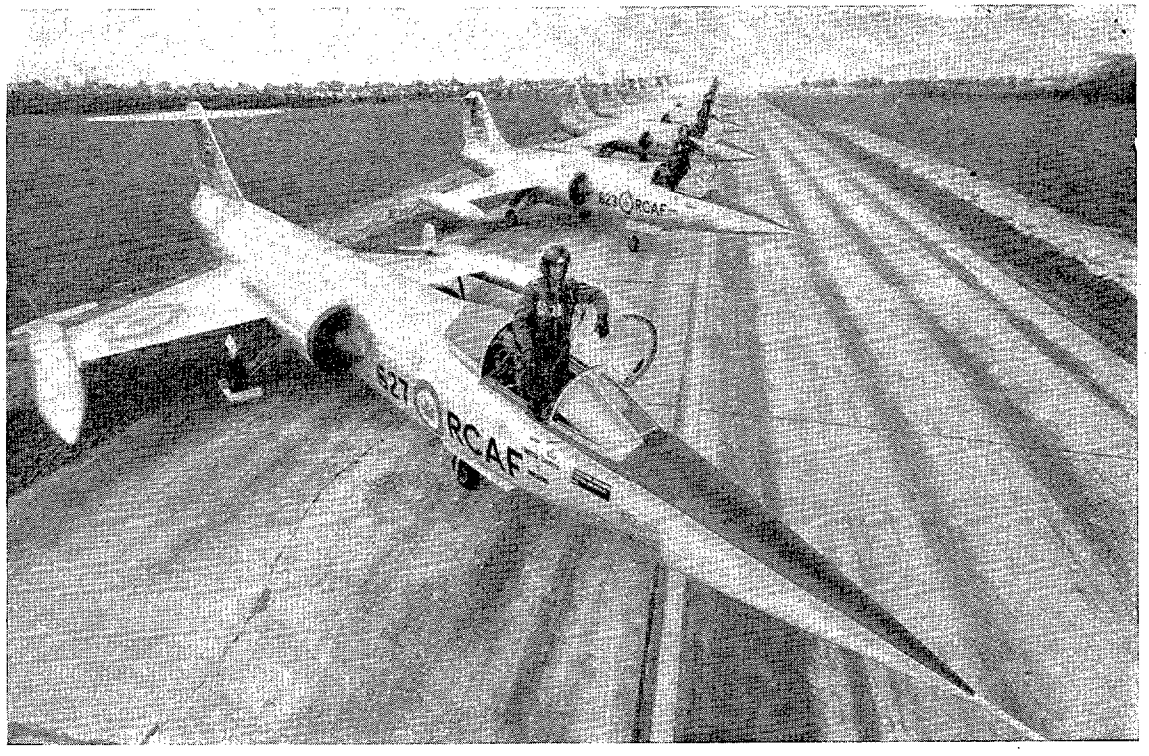
— En las fotografías de Marte, tomadas por el «Mariner IV», sólo aparecen paisajes de regiones desérticas, sedientas y de terrible desolación, de las cuales la vida (tal y como nosotros la concebimos) parece haber huido si alguna vez existió, o no haber existido nunca jamás. ¿Vida de otro tipo? Nada sabemos y nada queremos fantasear ni negar, no nos parece sensato, discreto, ni tampoco útil, ni que a nada pueda por ahora conducir; antes, al contrario, podría desorientar y equivocar las opiniones de nuestros lectores aficionados a estas cuestiones, que nosotros sólo pretendemos vulgarizar.

— Marte tiene dos satélites, podemos decir dos lunas; Deimos y Fobos, que se hallan a muy diferentes distancias de él, y que, por tanto, según las reglas de gravitación universal, han de girar alrededor de Marte a diferentes velocidades tanto angulares como si se midiesen en kilómetros/hora; el más distante de el más despacio que el más próximo; a veces sólo estará cada uno de ellos sobre el horizonte de cualquier lugar, y de cuando en cuando se alcanzarán y estarán los dos presentes; nos figuramos que las noches de Marte cuando sus dos lunas estén presentes y en plenilunio deben ofrecer un espectáculo maravilloso. Ambos satélites fueron descubiertos desde un Observatorio de Washington en 1877 (el mismo año que el italiano descubrió los al parecer inexistentes «canales» marcianos). El astrónomo que descubrió los dos satélites o lunas de Marte fué A. Hall; a Deimos el día 11 de agosto del año que hemos dicho (1877), distante de Marte unos 20.800 kilómetros; a Fobos el día 17 del mismo mes y año, distante de Marte unos 8.300 kilómetros.

Y para terminar este artículo, preguntaremos a nuestros lectores si saben que la Tierra tiene otro satélite natural, además de nuestra conocida y nunca bastante cantada Luna por los poetas. Pues sí, tenemos otro, pero tan pequeño que su diámetro creemos recordar sólo mide muy pocos kilómetros y no se le ve a simple vista ni nadie se ocupa de él, permaneciendo tan olvidado que ni nosotros mismos nos acordamos ahora de cómo se llama.

Diremos finalmente, que la ciencia astronómica clasifica a los planetas en los grados siguientes: planeta primario o principal, es aquel que gira en su órbita alrededor del Sol y que tiene determinado tamaño importante; planeta secundario (o satélite) el que gira en su órbita alrededor de otro de los primarios o principales y acompaña, por tanto, a éste en sus circunvalaciones alrededor del Sol; y planeta telescópico o de tercera clase, aquellos pequeñísimos y de diferentes tamaños en miniatura, que giran como los primarios alrededor del Sol (a los cuales se les llama también asteroides) y provienen de la explosión de un cuerpo celeste que existió sin terminar del todo su formación o que no pudieron esos materiales parciales llegar a reunirse y a constituir un determinado cuerpo que hubiera tenido esa masa total y hubiera girado en órbita alrededor del Sol a la distancia media de las de todos esos materiales.

Cerremos este artículo inventando mentalmente, ilusoriamente, el maravilloso espectáculo que presentará el firmamento, visto desde Marte en sus noches de bi-plenilunio.



COMENTARIOS EN TORNO AL PILOTO DE CAZA

Por LUIS ORTIZ VELARDE
Comandante de Aviación.

(Artículo premiado en el XXI Concurso de Artículos N.ª S.ª de Loreto.)

Hoy no sería fácil definir al piloto de caza. Ayer se le podía enmarcar en los términos de una concepción clara y sencilla. El cazador rendía su buen quehacer profesional en función de las propias cualidades humanas, más que de la técnica. Su eficacia estaba por encima de la norma. Era como el artista que lleva en embrión el germen de su calidad. No se podía supeditar a cualquier Escuela, ya que ésta sólo descubría sus facultades. En el combate se desarrollaban.

En el ensayo de Marañón titulado "Vocación y Etica", se afirma que la eficacia no depende de las normas abstractas, sino de su modo de aplicarlas. En este sentido destacaron los pilotos de la vieja caza con motor de émbolo. El *mejor* alcanzaba la cola del avión adversario ejecutando una serie de figuras armónicas en las que a la habilidad del cazador se sumaba su condición agresiva. Permanente vigilancia, espíritu de equipo, contra-ataque y ejecución de virajes más ceñidos que los del enemigo, fueron siempre principios básicos en el duelo de caza; pero, además de *saber hacer,* se requería un *querer hacer* que frecuentemente decidía el combate en el aire.

I.—Protagonismo del hombre en la guerra aérea.

El cazador ha permanecido a través del tiempo y a pesar de la evolución histórica y tecnológica de la guerra en el aire. Las tácticas de caza no han sufrido una transformación sustancial en el último cuarto de siglo en que el progreso ha dado al traste con tantos conceptos sólidamente cimentados en el acontecer histórico.

Es cierto que cuando la Ciencia entró de lleno en el campo de la propulsión por reacción, el piloto de caza necesitó constreñir sus personales sistemas para someterse a una anormalización que le restaba carácter. Pero la esencia de su manera de ser subsistió. En el aspecto teórico se analizaron las maniobras ofensivas y evasivas y su modo de aglutinarlas, que en el combate aéreo no es fácil deslindar estos campos; se fijaron velocidades y se orientaron adecuadamente los planes de instrucción. Pero también se convino que la ejecución de las tácticas de caza, sin un decidido espíritu ofensivo, no lograría buenos resultados; que en última instancia, los recursos del cazador, su agilidad mental para concebir la maniobra, su astucia para engañar al adversario, su intuición para adivinar los propósitos de éste, cualidades en suma, que le dotaban de una peculiar idiosincrasia, "decían la última palabra" en cuanto al éxito o fracaso del combate.

En el fondo, la tónica de los pilotos que lograron la superioridad aérea en el "Pasillo de los Mig" o los Estrechos de Formosa fué la misma que tuvieron los cazadores de Morato o los aviadores de la escuadra de Galland.

La campaña de Corea echó por tierra muchos errores de concepto. El arte de la guerra—como otras ramas del Arte—había sufrido su abstracción: el hombre. El pensamiento militar de la post-guerra mundial tuvo un sector de opinión que trataba de prescindir del cazador, por innecesario en las confrontaciones bélicas futuras. Pero si en los prolegómenos de la era del "jet" se había desvalorizado al hombre combatiente, la necesidad de permanecer en Corea obligó al mando de las Naciones Unidas a limpiar de caza enemiga su espacio aéreo. Esto sólo podía conseguirlo el hombre con su lucha en el aire. En consecuencia, los veteranos del Pacífico y Europa tuvieron que desempolvar sus viejas tácticas de caza para aplicarlas sobre la Península.

Después, la estrategia de disuasión nuclear hizo pensar de nuevo en la crisis del hombre en la guerra aérea. El Libro Blanco de la Defensa británica del año 1957 propugnaba una serie de medidas restrictivas del personal de la RAF para un próximo futuro. Ello suponía un síntoma que apuntaba a la decadencia total del avión de caza, ya que, al emplearse el proyectil de largo alcance en el intercambio atómico inicial, resultaba inconcebible una defensa aérea territorial con caza-interceptadores.

Hemos llegado a la actualidad y se piensa de distinta forma. Al no haberse experimentado el proyectil de largo alcance sobre una premisa funcional que se ajuste a la realidad, nace la duda sobre los resultados previstos. Además, es necesario romper el equilibrio de fuerzas en el campo nuclear. Por eso es por lo que se intensifican los esfuerzos, no sólo en el terreno espacial, sino también en el de los aviones tripulados.

La superioridad aérea, en la más moderna concepción de la guerra, sigue siendo postulado fundamental. Pero la superioridad aérea se gana, en un elevado porcentaje, con el combate aéreo. Y el hombre protagoniza el combate aéreo pilotando su plataforma de armas.

II.—Evolución de la doctrina.

El piloto de caza se presenta en la mente del analítico que lo juzga sin llegar al trasfondo de su definición, como hombre temperamental individualista e inquieto. Por supuesto, esta estampa tópica del cazador hoy no tiene cabida en el orden impuesto por el nivel tecnológico a que han llegado los aviones de combate.

Hemos visto que en la constante previsión del futuro se ha dudado de la pervivencia del piloto de caza; su carácter no encajaría en la disposición de la guerra aérea, ya que el hombre sería una pieza más en un sistema de armas. Pero los últimos acontecimientos bélicos le han requerido con todo su bagaje de cualidades humanas y no sólo para misiones puramente de caza.

Ya en la Segunda Guerra Mundial empezó a perder sus perfiles concretos, porque su campo de actuación se ampliaba. Se pidió su concurso cuando los Mariscales Cunningham y Montgomery fijaron los principios de la doctrina aerotáctica, en el Manual de Campaña 100-20, que sería el punto de arranque del Manual de Campaña 31-35 para operaciones aeroterrestres.

La superioridad aérea, premisa básica en operaciones de una cierta entidad, también se lograba con ataques a los aviones en tierra. La Interdicción, que aislaba el campo de batalla enemigo, imponía la acción conjuntada de los hasta entonces llamados cazas con los bombarderos, en lo que se denominó "línea de interdicción". El Apoyo Directo también requería la precisión y potencia de fuego del caza.

Con ello moría el concepto del Asalto para dejar paso a los primeros aviones polivalentes, servidos por el espíritu del cazador: la filosofía de éste se exigía para las nuevas tácticas. Había nacido el caza-bombardero, pero con un principio erróneo: los modelos de cazas que iban superándose con nuevos prototipos, atenderían las misiones de cooperación con las unidades de superficie.

Acabada la Segunda Guerra Mundial cuando un fabuloso personaje llamado Seversky impugnaba a la armas clásicas, para volcar toda la responsabilidad de la guerra futura en el Poder Aéreo, se estructuraron los sistemas de la defensa aéreo territorial. El caza-interceptador sería el arma de la Defensa. Se trata de un avión dotado de medios para lograr la destrucción en el aire de aeronaves de ataque estratégico. Su empleo necesita de una alerta previa, un problema de encuentro y una conducción a la posición de tiro. Su piloto es un mero ejecutor de órdenes.

Posteriormente, fluctúa el pensamiento militar en el devenir de los acontecimientos. Se buscan, diseñan y construyen modelos, y se suceden sin apenas tiempo de experimentación operacional en las unidades de combate. Cuando la doctrina de guerra parece asentarse sobre un basamento firme, se concluye que al avión del futuro no se le puede encasillar en una especialización que le reste posibilidades de empleo. Y surge el caza-bombardero como avión de vanguardia, porque su polivalencia absorbe las operaciones aéreas del teatro, al tener papel en todas y cada una de ellas.

¿Qué ha sucedido? ¿Nos enfrentamos con una clara regresión al pasado? No. La realidad es muy otra. Los principios que rigen la guerra en el aire permanecen inalterables; los medios han variado para adaptarse a una realidad y no a una elucubración. La razón no admite la guerra megatónica que se niega a sí misma al no tener justificación; en cambio los objetivos nacionales, en último extremo, siempre se conseguirán recurriendo a las guerras limitadas.

III.—Actualidad del cazador.

La actual coyuntura nos dice que la guerra aérea no ha sufrido una transformación radical, como cabría suponer por la evolución de la Técnica y, en consecuencia, de la Estrategia.

Si la Estrategia es el arte de hacer concurrir la fuerza a los fines fijados por la Política (General Beaufre); si la guerra termonuclear es irreconciliable con el logro de estos fines; si la postura estratégica occidental busca una solución adecuada a cada tipo de conflicto armado, se comprende que la Táctica, aun habiendo evolucionado, se ajuste básicamente a los cánones tradicionales.

Por ello, el combate aéreo, que hace años era patrimonio exclusivo de los pilotos de caza, que requerían unas cualidades específicas, hoy sigue estando de actualidad. Pero no sólo en aquellas peculiares misiones que le caracterizaban, sino en aquellas otras en que su participación se impone. En el momento presente, el cazador, piloto de un caza-bombardero, desempeña misiones de:

Ataque a objetivos en el interior del territorio enemigo (Nuclear Strike).

Acoso al Poder Aéreo del enemigo (Air Superiority).

Vigilancia del espacio aéreo (Combat Patrol).

Aislamiento del campo de batalla enemigo (Interdiction).

Apoyo directo a las unidades de superficie (Close support).

Ello requiere mantener una postura ex-

pectante, defensiva u ofensiva, dependiendo de la misión y las circunstancias del momento.

Hoy, llamar caza al avión de combate resulta anacrónico. Pero el contenido de la expresión incluye una gama de misiones cuya naturaleza obliga a emplearla. En el presente, el caza no existe como tal. Según hemos visto, las últimas tendencias persiguen una plataforma de armas pilotadas, capaz de destruir los aviones enemigos—tanto en aire como en tierra—y sus sistemas de apoyo, servir de vehículo a la represalia nuclear y aportar su contribución a las operaciones del Teatro.

IV.—El combate.

Las tácticas de combate en el aire buscan el derribo y la defensa ante el ataque, mediante la maniobra y el apoyo mutuo. La maniobra conduce al derribo más fácilmente que una adecuada habilidad para fijar el retículo del visor en la cola del adversario o dosificar inteligentemente la ráfaga; son necesarios los tres requisitos, por supuesto, pero más que puntería se impone mando del avión para colocarle en la posición de disparo. El apoyo mutuo garantiza la acción contra el enemigo que ha colocado a su oponente en situación comprometida.

No es posible—ya se ha dicho—deslindar campos al hablar de ofensiva y defensiva. Al entrar en juego la agilidad mental del cazador para concebir la maniobra adecuada en cada caso y su arte para ejecutarla, el combate aglutina factores ofensivos y defensivos que inteligentemente empleados llevan al éxito. Por tanto, el tipo de formación adoptada y el número de aviones que la integran ha de responder al criterio de permitir la máxima maniobrabilidad con el máximo apoyo mutuo, condiciones que, por otro lado, se oponen entre sí.

La mejor defensa es buscar el ataque. Por ello raras veces las formaciones adoptarán un dispositivo defensivo. Unicamente en los retornos de misión o alguna otra circunstancia que así lo aconseje—escasez de combustible, municiones agotadas, etc.—los aviones de la formación se colocarán prácticamente en línea para dificultar el "acoso" de la caza enemiga. A esta alineación frontal hay que sumar un distanciamiento adecuado que impida al atacante incluir en un mismo blanco a dos aviones o más. Este dispositivo proporciona agilidad para que el enemigo, al elegir un blanco, pueda quedar, tras la lógica evasión (rotura) del atacado, en buena posición para sufrir a su vez la agresión del punto adyacente.

En un dispositivo ofensivo, los puntos vuelan con respecto a su jefe en una posición tal que les permita proporcionar a aquél una cobertura visual de 360 grados. En el momento del ataque estarán en condiciones de pasar a una posición retrasada para mantenerse en la persecución en un cono teórico de 40 ó 50 grados de ángulo en el vértice, a partir de la cola del jefe. Esta última condición fija la distancia y demora que ha de mantener el punto cuando la formación vuela esperando la oportunidad de atacar.

La instrucción de los vuelos de combate se suele llevar a cabo fijando límites más o menos rígidos, sin considerar la verdadera motivación de los dispositivos, tanto de ataque como de defensa. La óptima distancia y demora de los puntos de una formación con respecto a su jefe, en las variadas circunstancias en que se puede encontrar una patrulla de combate, dependen de muchos factores. De ellos, unos son personales, otros se desprenden de la clase de avión; otros, por fin son imponderables. Lo esencial es imbuir al punto de su verdadero cometido, que nunca será mantener impecablemente su puesto en formación a base de no retirar la vista del jefe y corregir los desplazamientos de las referencias tomadas.

La unidad ofensiva requiere una gran elasticidad para disponer de la mayor capacidad de maniobra posible. Por ello, el número de aviones que la integran no puede ser grande. Dos aviones se proporcionan mutuamente una cobertura de 360 grados. En el combate, cuando se tiene la iniciativa, el punto cubre al jefe de ulteriores ataques.

Pero si el punto va íntimamente ligado al jefe, aquél queda desprotegido por la cola mientras se desarrolla la persecución. Por eso debe mantenerse una pareja elevada en condiciones de proporcionar protección a distancia a la pareja atacante.

Lo antedicho se puede resumir diciendo que la unidad de combate es la patrulla de

dos parejas. Estas constituyen elementos interdependientes para la cobertura y el apoyo mutuo.

Los jefes de pareja se reparten funciones dentro de la acción a tomar. Uno de ellos, el que aconsejen circunstancias de posición, jerarquía y calidad profesional, busca al adversario y lo ataca. El segundo jefe de pareja tiene como función básica la protección a distancia del elemento ofensivo. Los puntos aportan protección inmediata.

Como tarea secundaria, los jefes proporcionan cobertura a sus puntos; éstos atacan o se reparten blancos.

* * *

El acoso se inicia buscando, con una velocidad ligeramente superior a la del adversario—mediante picado, potencia de combate o post-quemador—, la cola de éste. A menos que se consiga la sorpresa en tal grado que permita el derribo sin reacción, el atacado, advertido de antemano, tratará de hacer frente a la agresión y buscará una separación lateral que le aleje del área eficaz de las máquinas. Esta maniobra se traduce en una persecución en la que el cazador puede resultar "cazado", si carece de una decidida voluntad de abatir a su enemigo. El éxito, ante un oponente de calidad, lleva consigo el abstraerse de la presión de los Gs, el respeto a las pérdidas de alta y baja velocidad, el temor a la colisión y la convicción de que el contrario es mejor.

La tendencia del que ataca al viraje de mayor radio que el del atacado, por exceso de velocidad, se evita ganando altura, para descender, casi inmediatamente, al nivel del avión enemigo; hay que repetir el movimiento cada vez que se inicie un desplazamiento hacia afuera del radio de giro del adversario por mayor velocidad. El exceso de velocidad se puede siempre transformar en altura, lo cual constituye una ventaja táctica.

* * *

Ya hemos dicho que el duelo en el aire conjuga el ataque con la defensa. Una adecuada maniobra defensiva puede invertir los términos y permitir al agredido pasar a la ofensiva.

Las maniobras evasivas se apoyan en el exceso de Gs, para hacer inefectiva la ráfaga, al impedir al agresor efectuar la corrección blanco.

En el duelo de caza, el piloto atacado tiene que perseguir cuatro metas:

— Ceñir su viraje al máximo para ganar la mano al adversario e introducir la cola de éste en el ángulo eficaz del visor.

— Desplazar al atacante de la trayectoria propia, mediante sucesivos cambios de viraje y progresiva disminución de velocidad, para provocar el adelanto de aquél.

— Si el momento es tan crítico que se ve la panza del avión enemigo por el espejo retrovisor, hay que pensar que es inminente el disparo de las máquinas. Es el instante de entrar en una espiral descendente muy ceñida.

— Iniciada la espiral descendente, esperar la oportunidad de ejecutar un tonel muy volado, con gran cantidad de Gs, al lado contrario de la curva de persecución. Tras 180 grados de recorrido del tonel, virar contra el adversario para tratar de colocarse a su cola.

Pese a todas las normas que se puedan recomendar, un piloto no agresivo, frente a otro que lo sea, tiene una gran desventaja en el duelo en el aire. Siempre existirá un recurso para evitar los impactos y un apoyo para no rehuir el combate. Depende de la calidad del cazador.

V.—La caza en la superioridad aérea.

En las misiones orientadas a la conquista y mantenimiento de la superioridad aérea, la caza desempeña el papel de protagonista principal. La actividad aérea en el ámbito del Teatro de Operaciones, cuando se lucha por la conquista y mantenimiento de la superioridad, incluye las siguientes misiones: Protección de zona, incursión de caza, escolta, bombardeo e interceptación.

Protección de zona.

Hoy se sigue el criterio de emplear una inteligente dispersión de medios en el aire,

que tienda a una saturación del área a proteger. Ello está en oposición al método empleado en la Segunda Guerra Mundial: la formación en masa.

La patrulla espera la oportunidad del ataque en puntos geográficos predeterminados (puntos de órbita), pero manteniendo las parejas entre sí una posición relativa que permita la cobertura y el apoyo recíproco.

El jefe busca la "presa". Su punto vigila el área próxima en evitación de ataques imprevistos. A cotas más altas, pero siempre a la vista y con una adecuada separación lateral, el jefe de la pareja elevada proporciona una vigilancia lejana; el punto de éste le protege.

El ataque se debe efectuar buscando la sorpresa. En circunstancias propicias será con el Sol a la cola del que ataca, y desde abajo y por la cola del atacado.

La patrulla aérea de combate (CAP) se hace a elevadas velocidades de crucero. La altura óptima es aquella a partir de la cual se produce la condensación del chorro. De todas formas esta altura será función de la información que se tenga sobre la amenaza.

Incursión de caza.

Esta misión busca la destrucción de aviones enemigos, tanto en sus bases como en el aire.

Las patrullas cuyo cometido es la incursión de caza, siguen rutas prefijadas y vuelan a cotas bajas para eludir la cobertura radar enemiga.

En este caso, la pareja elevada desempeña el papel de "reclamo" para atraer a la caza enemiga del área próxima. La segunda pareja vuela lo más baja posible, dispuesta a pasar al ataque en el momento en que los aviones adversarios acosen a la primera.

En ataques a los aviones basados en los aeródromos de campaña, la pareja elevada cubre la acción de la segunda. Esta medida se toma para prevenir el descenso de las patrullas enemigas que sobrevuelen las bases propias como elemental medida de precaución.

Sumamente rentable es el ataque a los aviones en circuito de aeródromo, sin posibilidades de reacción y con sus características aerodinámicas notablemente mermadas.

La incursión de caza requiere, más que ninguna otra misión, emplear la sorpresa como factor decisivo del éxito.

Escolta.

El concepto de escolta ha variado. El acompañamiento en masa de la Segunda Guerra Mundial hoy se traduce en un jalonamiento escalonado en distancia y altura, que proporcione una descubierta previa, una limpieza avanzada de la ruta a seguir por los aviones escoltados y una protección lejana.

Las patrullas de combate en misión de escolta necesitan de una gran coordinación e información lateral para no dejar en ningún momento desprotegida a la formación. Ademas, dosificar adecuadamente los medios disponibles y emplearlos en función del progreso de los aviones a escoltar, son premisas básicas para un buen planteamiento de la misión.

Bombardeo.

Las incursiones de bombardeo adoptan una formación defensiva, mientras se dirigen a efectuar la misión. Además, su altura sobre el suelo es del orden de 200 ó 300 pies—prácticamente vuelo rasante—, para eludir la cobertura radar y las defensas, y buscar la sorpresa.

Al mismo tiempo, otras patrullas tratan de atraerse a los medios del sistema de defensa, para distraer a la caza de protección de la zona y la atención de las pantallas de búsqueda del radar.

El regreso de las misiones se efectúa en formación ofensiva, ya que, muy posiblemente, los aviones conservarán su capacida de derribo con las máquinas ametralladoras.

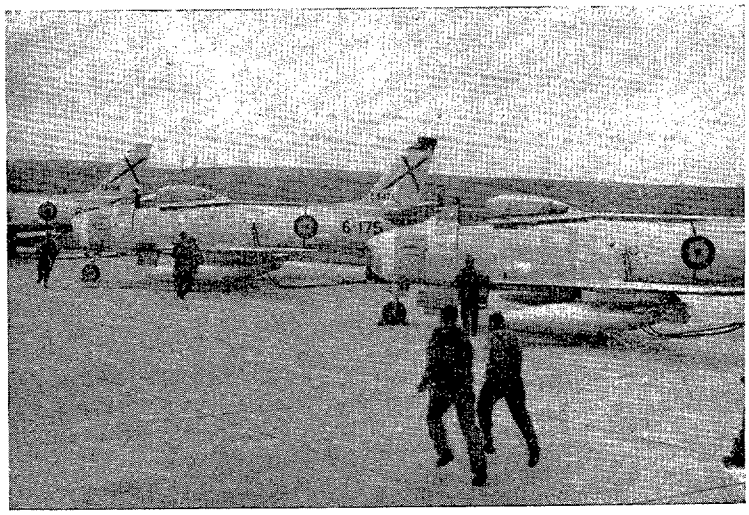
Interceptación.

El sistema empleado, siempre bajo la conducción radar, trata de interceptar la ruta del agresor con 90 grados. Interceptador e interceptado van a rumbos de colisión. En el momento oportuno un calculador

dispara automáticamente los cohetes—uno por uno o en salvas—o bien, el piloto—en la última parte de la interceptación—, tras buscar la posición adecuada, acciona su mecanismo de disparo.

Este método se denomina, quizá inadecuadamente, "de corrección objetivo".

En la Segunda Guerra Mundial se empleó el sistema de "curva de persecución". La conducción radar llevaba al caza en pa-



pel de interceptador, sobre una ruta que acababa en la cola del avión enemigo, prácticamente en la posición de disparo.

Como en las misiones ya vistas, se mantiene una pareja elevada, o el punto, si los medios son escasos, para cubrir al interceptador dedicado a lograr el derribo.

VI.—El jefe.

¿Quién es el conductor de la patrulla de combate? Para esta pregunta sólo existe una respuesta: el mejor en el aire.

El mando de la formación de caza no se puede supeditar a la categoría militar. Lo mismo opinamos de la sucesión de mando en el aire. El éxito de las misiones de caza depende de muchos factores, a los cuales no es ajena la calidad del jefe como tal, que requiere tanto temperamento como cerebro, tanta astucia como habilidad, más arrojo que prudencia, más intuición que información. Condiciones que frecuentemente no guardan un paralelismo con la antigüedad militar.

El jefe en el combate puede, con su concepción de la maniobra y capacidad de decisión, cubrir el objetivo con éxito, donde otros jefes de formación con los mismos medios y procedimientos fracasarían.

Si los puntos vuelan mediatizados por la iniciativa del jefe que los conduce, han de sentir íntimamente, para alcanzar el máximo rendimiento, el superior criterio de aquél. Ello les dará seguridad y confianza.

* * *

¿Hemos evocado al cazador? La nostalgia es caduca, no construye, más bien disuelve. Por eso, nada más lejos que contestar afirmativamente la pregunta. El piloto de caza todavía no es un personaje equiparable a los caballeros de las justas medievales, porque existe con plena vigencia en el planteamiento y desarrollo de la guerra en el aire. No es una pieza más en la complejidad del Poder Aéreo; es el "corazón" del Poder Aéreo.

Hoy más que ayer, el cazador es insustituíble, con su mal interpretada ejecutoria de habilidad, agresividad y abstracción de la vertical.

El piloto de caza no fué: Es.

LA RADIACTIVIDAD ESPACIAL Y SU IMPACTO BIOLOGICO

Por IGNACIO MARCO MOLL
(Capitán Ayudante de Ingenieros Aeronáuticos.)

(Artículo premiado en el XXI Concurso de Artículos N.ª S.ª de Loreto.)

Introducción.

El Sol en su actividad emite constantemente no sólo radiaciones luminosas, sino que igualmente constituye un emisor de radiaciones corpusculares, representadas por partículas electrizadas, como son los electrones y los átomos en estado ionizado.

Aparte de este tipo de radiaciones hay que agregar la presencia de los rayos cósmicos, de origen totalmente desconocido, los cuales, cuando atraviesan la atmósfera solar, son agentes responsables de una serie de reacciones que se producen ante su encuentro con partículas atómicas, transformándose a su vez en emisiones de neutrones, protones, mesones, etc.

Los llamados rayos cósmicos primarios que alcanzan los límites externos de la atmósfera son realmente protones provistos de una enorme energía cinética.

Cuando en el Sol se producen ciertas perturbaciones, como son las llamadas nubes de partículas ionizadas, éstas, al llegar a la Tierra, son responsables de la formación de las tempestades magnéticas y las auroras boreales. Muchas veces estas nubes son captadas por el campo magnético de las regiones solares próximas a los puntos en donde se han formado y experimentan un proceso acelerador, totalmente semejante al conseguido por el hombre con el sincrotón. Estos haces de radiaciones se suman a las que llegan normalmente al límite exterior de la atmósfera, por lo que representa un problema pendiente en el momento actual, que afecta esencialmente a la navegación espacial, en lo que concierne a las cuestiones de orden biológico de los astronautas.

Tipos y naturaleza de las radiaciones.

Como se apuntaba anteriormente, la navegación espacial se halla ante un problema difícil, cual es, ante todo, resolver la forma de defender a los futuros astronautas del efecto lesivo que pueden provocar a corto o a largo plazo las radiaciones electromagnéticas, dispuestas a manera de una faja, la conocida con el nombre de banda de Van Allen, o que llegan a los límites externos de la atmósfera terrestre.

Las radiaciones electromagnéticas se hallan representadas por los rayos gamma, radiaciones con una longitud de onda mucho menor que las que corresponden a la luz ultravioleta, que exhiben una energía en quantos que es del orden 10^4 veces mayor que el presentado por el quanto de luz. Los rayos gamma son portadores de una elevada energía, que oscila entre 1,1 a 1,3 MeV.

En el espacio existen igualmente otro tipo de radiaciones, las corpusculares, representadas por los rayos beta (electrones), los rayos alfa (núcleos de helio), protones y neutrones, aparte de otros no muy bien conocidos y que se van estudiando mediante los datos aportados por los diferentes satélites espaciales.

Los rayos beta no tienen una penetración muy profunda, dependiendo particularmente de su energía, por lo que se tiene que si

la radiación beta presenta una energía del orden de 1,69 MeV, el poder de penetración en los tejidos no supera la profundidad máxima de los 8 mm. Si la radiación beta es del orden de 0,145 MeV, el poder de penetración no llega a alcanzar como máximo los 0,3 mm. Por tal circunstancia las radiaciones beta, ante su poder de penetración en los tejidos orgánicos pueden ser consideradas como "duras" en el primer caso y como "blandas" para el segundo.

Los rayos alfa muestran una elevada carga, pues siendo únicamente núcleos de átomo de helio se hallan animados por bajas velocidades de propagación, por lo que quedan fácilmente retenidos en los materiales que forman los tejidos, habiéndose comprobado que todo lo más que profundizan es hasta unas 7 micras de espesor, pero en cambio tienen una elevada facultad ionizante, que pueden provocar en el seno del organismo la aparición de radicales libres, con la subsiguiente alteración de los procesos fisiológicos o acaso la posible aparición de moléculas excitadas.

Hay otro tipo de radiaciones que se deben tener en cuenta, representadas por los protones, equivalentes a núcleos de hidrógeno, siendo por tal motivo intermedias entre las partículas alfa, caracterizadas por una masa igual a 4 y los electrones, cuya masa es del orden de $5,5 \times 10^{-4}$.

Y por último tenemos a los neutrones, con una masa igual a la unidad, carentes de carga. Las radiaciones portadoras de neutrones no provocan efectos ionizantes, pero en cambio tienen la propiedad y son responsables de extraer protones de los núcleos correspondientes a los átomos del material que es atravesado por estas radiaciones. Este desprendimiento de protones se producen por la acción de los neutrones rápidos, aun cuando existen otro tipo de radiaciones constituídas por neutrones lentos, los cuales no son capaces de expulsar a un protón, sino que quedan retenidos por el núcleo del átomo que atraviesan, que a su vez es centro emisor de un rayo de tipo gamma.

Dosimetría radiactiva.

En el lenguaje científico de la radiactividad, es preciso determinar la cantidad o dosis de radiación que ha recibido un cuerpo, por lo que se han adoptado una serie de unidades que conviene recordar. El fundamento de estas unidades se centra en apreciar los efectos que es capaz de ocasionar una cierta dosis de radiación, la cual se puede manifestar unas veces en forma de calor, mientras que en otras circunstancias pueden quedar más fácilmente detectadas al observar sobre el sujeto alteraciones de orden químico, funcional o morfológico.

La unidad que corrientemente se utiliza en los estudios de la radiactividad es el *roentgenio* o *roentgen* (r), que se define como aquella dosis de radiación gamma, que es capaz de provocar en un volumen de 1 c. c. de aire (en condiciones normales) una emisión corpuscular que lleva consigo una carga iónica portadora de 1 u. e. e.

También se utiliza el *curie,* que se define como la cantidad de materia radiactiva que es capaz de producir $3,7 \times 10^{10}$ desintegraciones por segundo. En la actualidad, para hacer frente a los problemas de orden biológico que se presentan en las plantas atómicas y ante la posibilidad de tenerlo que aplicar para el personal espacial, expuestos a radiaciones más o menos intensas, se ha hecho necesario actualizar una unidad de dosis radiactiva especialmente adaptada para el hombre, que con frecuencia no solamente recibe radiaciones de tipo gamma, sino una mezcla de distintos tipos de radiaciones corpusculares, por lo que se ha establecido la unidad dosimétrica conocida con el nombre de *rem,* definida como aquella cantidad de radiación que es capaz de producir el mismo efecto biológico que la dosis de 1 *rad* (radiación correspondiente a una absorción de energía que presenta un valor del orden de los 100 erg./g), de rayos X o gamma.

Efectos próximos o a corto plazo de las radiaciones.

Los efectos que pueden presentarse sobre el hombre que ha estado sometido a la acción de una cierta dosis de radiaciones dependen en primera instancia de diversos factores, tales como son la naturaleza de las radiaciones, intensidad de las mismas y tiempo a que el sujeto ha estado sometido al efecto radiactivo.

Cuando las células de un organismo no

han llegado a recibir una dosis letal, no pueden detectarse inmediatamente las posibles perturbaciones ocasionadas por la dosis radiactiva, pero en un plazo no muy largo podrán apreciarse alteraciones en todas aquellas partes o lugares del cuerpo que sean centros de una intensa actividad proliferativa, como lo son los órganos hematopoyéticos (generadores de glóbulos rojos y glóbulos blancos), así como en las glándulas sexuales. Igualmente pueden afectar más o menos intensamente en el grado de permeabilidad hídrica exhibida por las membranas orgánicas, así como igualmente en los procesos moduladores de la regulación neuroendocrina del organismo.

Si la dosis recibida alcanza el nivel crítico de la letalidad, o bien se ha producido un efecto acumulativo a través de diversas dosis recibidas en distintos momentos, esa dosis lesiva final puede llegar a afectar profundamente algunas actividades fundamentales del metabolismo general del individuo, que determinan el bloqueo inmediato de alguna actividad o función esencial.

Cuando un organismo se halla sometido a una radiación, es un hecho comprobado que las alteraciones provocadas no se manifiesten, si el organismo no se encuentra sometido a una cierta temperatura que coincida con la que corresponde a la actividad, hecho que ya fué comprobado por Vintemberger en el año 1925, por cuya circunstancia los animales homeotermos (o de sangre caliente), como es el caso del hombre, se hallarán más expuestos ante las radiaciones, para que en un plazo no muy largo se manifiesten exteriormente alteraciones funcionales o hísticas provocadas por un efecto inducido de la radiación sobre la actividad celular (ya sea de orden metabólico o mitótico).

Los efectos próximos que se pueden manifestar ante la recepción de una dosis masiva de radiaciones, como son las del tipo electromagnético o gamma, afectan en primera instancia sobre los procesos de división, como se ha apuntado anteriormente.

Las células del organismo humano o no se dividen, por constituir órganos permanentes que se hallan profundamente diferenciados, o bien exhiben procesos de división, las mitosis celulares, que en el hombre se localizan particularmente en la medula roja o fetal de los huesos, en los ganglios y en el bazo, así como igualmente en el seno de las glándulas sexuales.

La radiación, al operar sobre los procesos de mitosis, pueden determinar efectos muy variados. En ciertos casos son responsables de un retraso en el acto de la división, lo que en términos científicos recibe el nombre de una endomitosis patológica o c-mitosis, que determina la formación de unas células que exhiben doble dotación cromosómica de la normal; es decir, es responsable de la aparición de núcleos tetraploides, que en el caso del hombre se tornan en número de 92 cromosomas, pudiendo seguir más tarde un proceso normal de división, aunque con el número cromosómico totalmente alterado.

En otros casos puede ocurrir que después del retardo metótico se produzca, al cabo de un corto número de divisiones, la muerte celular o que ésta se pueda presentar antes de producirse la c-mitosis. En un caso o en otro puede provocar en el sujeto un estado patológico de una marcada anemia, por falta de recuperación de los glóbulos rojos que han de ser originados en los medios eritropoyéticos del organismo. Si la dosis no ha llegado a alcanzar el valor letal, el organismo puede con el tiempo restablecer nuevamente la actividad mediante la regeneración de las zonas que han sufrido este efecto necrótico, pero en caso contrario el proceso llega a ser irreversible.

Si el impacto radiactivo tiene lugar sobre las glándulas sexuales, pueden ser motivo, cuando la dosis es elevada, de la destrucción de las células madres de los espermatozoides o de los óvulos (las gonias en general), con la subsiguiente aparición de una esterilidad. Si la dosis es inferior al valor crítico, pueden aparecer a largo plazo alteraciones en la información genética del individuo, como ya se esbozará más adelante.

En ciertas circunstancias, las radiaciones pueden interferir con las actividades funcionales de la célula y provocar graves trastornos en la actividad general del sistema nervioso, problema éste que hay que tener muy en cuenta por las posibles perturbaciones de la actividad consciente del individuo que estuviera sometido a grandes dosis de radiación.

En experiencias practicadas sobre ratones y monos, sometidos a grandes dosis radiactivas del orden de los 10.000 r., se ha

venido a comprobar cómo son causa de profundas alteraciones funcionales del sistema nervioso, provocadas por alteración de la llamada "bomba de sodio", que determina en primer lugar una alteración en el grado de permeabilidad de la membrana neurónica o de la fibra nerviosa, que es causa de un elevado contenido en potasio circulante en la sangre. En el año 1956 se han publicado unos interesantes trabajos realizados por Hunter y colaboradores, que tratan acerca de las alteraciones psíquicas que se manifiestan en monos sometidos a dosis de rayos gamma, con un valor medio de unos 500 r., que son demostrativos ejemplos de una serie de perturbaciones que se presentan a corto plazo, provocadas por la recepción de dosis radiactivas, con un cuadro clínico caracterizado por un abatimiento general en todo el organismo, disminución de las facultades psíquicas, náuseas, vómitos, que duraban en los animales objeto de la experiencia unas dos horas.

Se presentan igualmente alteraciones que afectan al aparato circulatorio, con electrocardiogramas alterados y profundas variaciones que afectan al grado de sensibilidad de la túnica vascular a la acción de la adrenalina, como se ha podido comprobar en ratas expuestas a dosis de 600 r.

En 1958, Edelman y Eversole han podido comprobar cómo en ratas sometidas a dosis variables de radiaciones gamma sufren un incremento en el gasto urinario con una marcada poliuria, apreciándose que si se opera en animales en los cuales previamente se les ha extirpado la hipófisis, no queda afectado el régimen hídrico, indicando, por tanto, que la radiación tiene una acción particularmente operativa sobre el lóbulo posterior de la hipófisis que regula el régimen hídrico del animal.

En el hombre se ha podido comprobar que una dosis local de radiaciones es responsable de la formación de un edema, lo que ha hecho admitir a diversos investigadores el suponer que se produce una disminución del volumen citoplasmático.

El cuadro anteriormente esbozado se continúa con un síndrome que abarca la aparición de una serie de estados hemorrágicos, una marcada anemia, y en ciertos casos, con una exacerbada receptividad y susceptibilidad para los procesos infecciosos.

La presencia de casos hemorrágicos se debe, en primer lugar, a una mayor fragilidad de los vasos sanguíneos, y en segundo lugar a una marcada disminución en el número de trombocitos o plaquetas existentes en la sangre, como causa directa de la destrucción de los centros generadores de este tipo de células necesarias para que pueda tener lugar la coagulación. Ingram, sobre un trabajo publicado en 1960, ha hecho resaltar la circunstancia de que es posible detectar en el hombre estados iniciales de dosis radiactivas en su cuerpo, mediante la identificación de un tipo especial de linfocitos, prácticamente esporádicos en los individuos normales y que se presentan ante dosis pequeñas de radiactividad, como son en frente de radiaciones del tipo gamma o de neutrones en cantidades del orden de los 50 r. Se trata de un tipo especial, el linfocito binucleado.

El estado anémico se puede presentar ante dosis más bien de valores reducidos o en aquellos casos en que el individuo hace crisis ante el primer choque de la radiación. Suele presentarse al cabo de unas tres o cuatro semanas después de haber recibido una dosis de unos 500 r. Como se indicaba en un principio, este estado anémico se debe a la destrucción de los eritroblastos de la medula roja localizada en los huesos y a un incremento en las hemorragias internas o externas del sujeto.

Efectos a plazo remoto de las radiaciones.

Las radiaciones recogidas por los cosmonautas pueden repercutir a largo plazo sobre las características genéticas de los individuos, aun cuando hay que reconocer el hecho de que dado más bien el número reducido de los mismos que se hallen sometidos a tales circunstancias, no podrán tener las repercusiones que en un día de mañana puedan exhibir los grandes núcleos de poblaciones humanas que hayan estado expuestas a radiaciones directas por efecto de las explosiones atómicas o indirectamente al ingerir alimentos que lleven de por sí productos emisores de radiaciones electromagnéticas.

En un caso o en otro, el agente responsable que se hace sensible a las radiaciones es el ácido desoxirribonucleico, conocido en los medios científicos por el ADN. Los nú-

cleos de las células son portadores de las unidades cromosómicas, las cuales se hallan integradas por el citado producto químico, el cual, en estos últimos años, se ha podido estudiar con todo detalle, especialmente con los trabajos realizados por Todd, continuados más tarde por Watson y Crick, y recientemente completados por los estudios realizados por el Premio Nobel español, doctor Ochoa.

El ADN es una macromolécula, constituída por dos cordones arrollados en una configuración de hélices gemelas (fig. 1). Cada cordón presenta una estructura lineal, en la que alternan una molécula de ácido fosfórico con otra de un azúcar provisto de cinco átomos de carbono, conocido con el nombre de la desoxirribosa.

Cada molécula de azúcar lleva unido una base especial, del tipo purínico o pirimidínico, como son para el primer tipo la adenina y la guanina, mientras que para el segundo se hallan representadas por la citosiona y la tinina, sustancias que prácticamente y para comodidad de tipo informativo se representan por sus iniciales; es decir, respectivamente: A, G, C y T.

Las dos hélices se disponen de tal forma que coinciden enfrente, las bases portadas por cada filamento, de manera que queden unidas por unos puentes de hidrógeno, adoptando todo el conjunto el aspecto de una escalera de caracol, cuyos peldaños están representados por las bases citadas, adoptando, por ejemplo, la disposición T-A ó C-G, es decir, siempre a una base purínica le corresponde una pirimidínica (ver figuras 1 y 2).

Se ha comprobado que la macromolécula

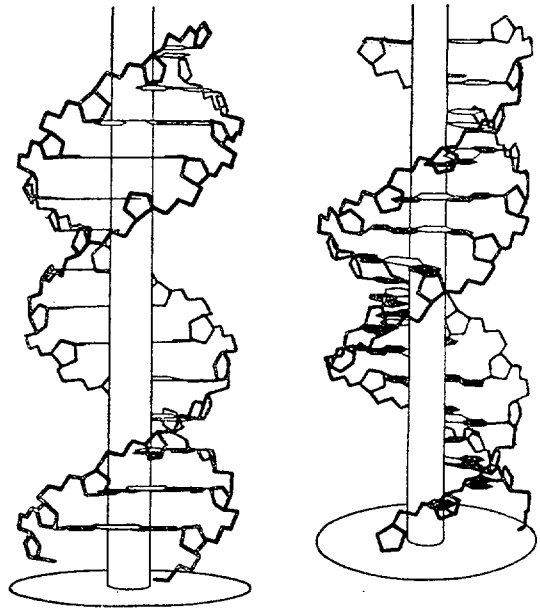


Fig. 1.—La doble espiral del ADN. Los anillos y eslabones representan la cadena de éster fosfórico. Las placas intercalares son las bases. Según Watson y Crick.

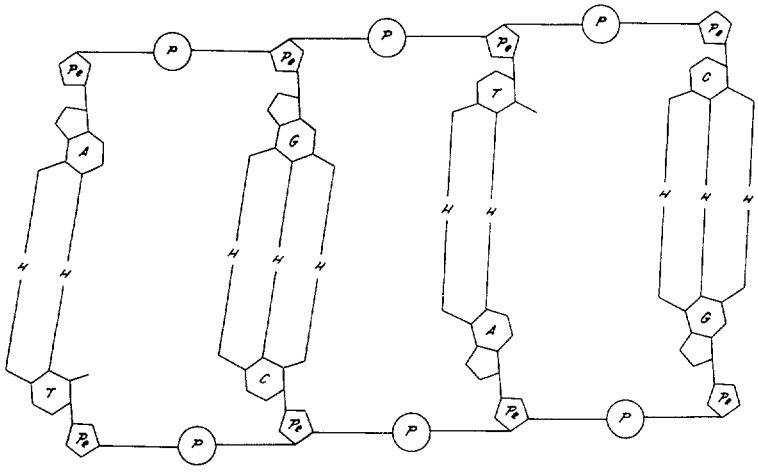


Fig. 2.—Visión más detallada de la molécula del ADN. Las bases nitrogenadas se encuentran apareadas, uniéndose, por ejemplo, la adenina (A) con la timina (T); la guanina (G) con la citosina (C). El símbolo P significa el ácido fosfórico y Pe la pentosa (azúcar). La información genética es simplemente la secuencia de la lectura ordenada en un sentido de las citadas bases, por lo que cada macromolécula de ADN es portadora de miles de parejas de bases.

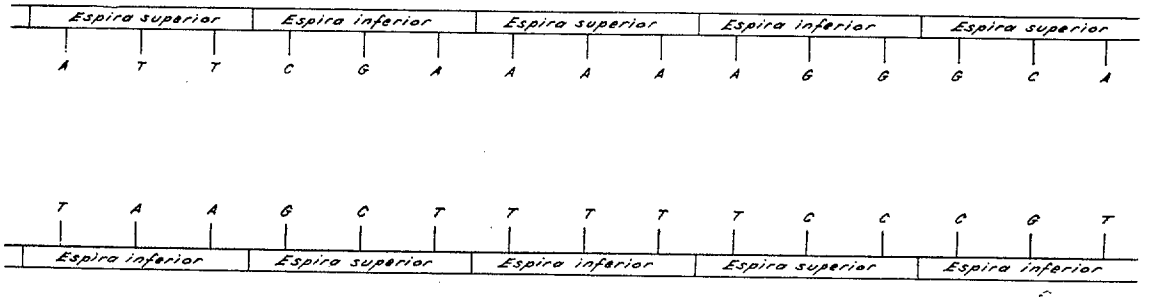


Fig. 3.—En forma esquemática se proyecta en un plano las dos hélices que forman la macromolécula del ADN y se indican la disposición de cada codón o tripleta de las bases, fundamento esencial para la síntesis de proteínas estructurales.

del ADN representa un código informativo para la secuencia de la síntesis de proteinas estructurales del organismo, y en particular para la génesis de la parte proteínica correspondiente a los enzimas necesarios para asegurar el equilibrio normal en la fisiología de las distintas actividades orgánicas del individuo.

Se ha visto igualmente que el citado código genético se halla integrado por el llamado *codón* o tripleta, constituído por una agrupación de tres bases; por ejemplo, T-T-G, C-C-G, A-A-C, etc., cada uno de ellos representativo de un determinado tipo de aminoácido, que son los sillares que arman la molécula proteínica.

En la figura 3 se puede apreciar la secuencia de estas tripletas a lo largo de la doble hélice del ADN.

Pero como se indicaba anteriormente, este ADN sólo representa el archivo biológico inherente al individuo, es su patrimonio hereditario. Cuando llega el momento en que la célula u organismo se ve precisado a sintetizar un enzima, una potencia estructural, ese archivo biológico se pone a trabajar y al igual que ocurre en un calculador electrónico, en que el operante prepara previamente, con los datos informativos, las tarjetas punzonadas que han de ser colocadas en el calculador, el material viviente, a expensas del citado ADN y comenzando la lectura adecuada a partir de una tripleta determinada, crea su tarjeta punzonada, que se encuentra representada por el llamado RNA mensajero (fig. 4), que es portador de la información escueta y clara correspondiente a un determinado tipo de proteína que se ha de elaborar fuera del archivo biológico (el núcleo celular), para transportarlo a la cámara electrónica del calculador biológico, que está representada por esas estructuras existentes en el seno del citoplasma celular que únicamente son detectadas por el microscopio electrónico y que abarcan el llamado retículo endoplasmático, portador de

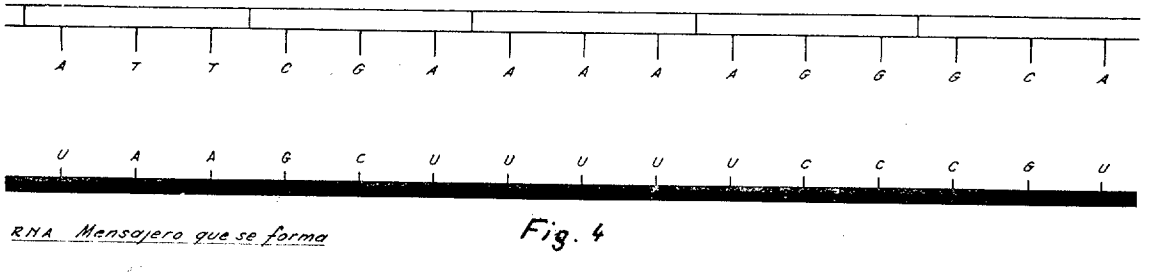


Fig. 4.—El código diccionario genético de la macromolécula del ADN, representada sencillamente por una sola de las espiras, sintetiza su "tarjeta biológica punzonada", el llamado RNA, mensajero que se indica al nivel inferior del dibujo y que desplazado fuera del núcleo será el responsable directo de la síntesis proteínica o enzimática.

unas estructuras conocidas con el nombre de ribosomas y lisosomas.

Actualmente con los trabajos de Chapeville y Lipmann del Instituto de Rockefeller y los de Gunter von Ehrenstein de la Universidad de Johns Hopkins, se han conseguido obtener un verdadero diccionario código genético, que ha representado uno de los máximos avances de la ciencia contemporánea.

Inmediatamente se deduce la trascendencia que puede tener una variación en el archivo correspondiente al código genético, cuando se origina una simple destrucción de algún tramo de la molécula del ADN, bastando simplemente la desaparición de una base o su transformación por otra, para que dé lugar a una lectura falsa que se revierte en la consecución de un RNA mensajero equivocado (confección de una tarjeta del calculador electrónico con una puntuación errónea), que redundará en la aparición de una proteina nueva, extraña al individuo, que puede ser a su vez, en ciertos casos, responsable de una alteración morfológica, fisiológica o psíquica del sujeto.

Se dice que estas alteraciones corresponden a un tipo de aparición a largo plazo, porque en primer lugar no afectan corrientemente a todo lo largo de la molécula gigante del ADN, ya que parece ser que el efecto de las radiaciones es de tipo puntual, es decir, molecular exclusivamente y en segundo lugar, por el hecho de que suelen quedar más o menos estas alteraciones, como enmascaradas, lo que en términos de la genética se conoce con la aceptación de forma mutacional recesiva.

Para que se manifieste es preciso que se hallen afectadas las células germinales y, por tanto, sea portada tal mutación de origen radiactivo por los gametos y, además, que tenga lugar al azar la unión de los dos gametos alterados en el acto de la fecundación, para que tal error de información se manifieste en el individuo en toda su pureza.

Consideraciones finales.

De todo lo que se ha expuesto anteriormente, se hacen resaltar en especial, una serie de problemas que es necesario resolver antes de que los futuros antronautas puedan ser lanzados al espacio para cumplir los distintos programas espaciales que en el momento actual se encuentran en vías de estudio, ya que no solamente se trata de evitar la posible manifestación de graves afecciones por efecto de las distintas dosis de radiaciones que puedan recibir, sino que hay que tener muy en cuenta las perturbaciones que las mismas ocasionen en el momento en que tiene lugar el viaje espacial y que operando sobre el consciente del individuo, sean motivo de dificultades en el manejo de los distintos mecanismos con que las naves espaciales van equipadas.

Es muy probable que los rusos hayan podido obtener resultados bastante ilustrativos con los datos experimentales conseguidos con la perra Laika, que tuvo un vuelo orbital que alcanzó los 1.700 kilómetros de altura.

Buena prueba de esta inquietud reinante en los medios científicos encargados de cumplir los programas espaciales, lo tenemos en el lanzamiento realizado el día 3 de febrero del año en curso, por los americanos, al lanzar un satélite solar, el «Oso II», con la misión exclusiva de estudiar los caracteres de las radiaciones electromagnéticas y corpusculares reinantes en la atmósfera, para que con los datos que suministre, operar en el laboratorio en animales de experimentación y poder llegar a conclusiones que tengan por fin, el conseguir las máximas seguridades de los futuros astronautas.

Como resultados primarios de los datos aportados por los diversos satélites lanzados, se ha establecido que es posible lograr una cierta detención de los rayos cósmicos primarios, adoptando unas cubiertas protectoras en las naves espaciales a base de blindajes constituídos por planchas de cobre de un espesor de seis centímetros de plomo con cinco centímetros, o mediante láminas de aluminio de 20 centímetros. Bien es cierto que estos espesores son realmente excesivos y, por otra parte, hay que tener en cuenta otras consideraciones más complejas íntimamente relacionadas con procesos secundarios provocados por efecto de los fenómenos de absorción en los citados blindajes.

ESTRATEGIA DE LA ERA ATOMICA

Por LUIS MESON BADA
Comandante de Aviación.

«... se produjo un gran terremoto y el Sol se oscureció, la Luna se tiñó de sangre y las estrellas del cielo cayeron a la Tierra ...»

(El Apocalipsis de San Juan.)

Introducción.

Allá lejos, en el brumoso horizonte, Japón. Poco después... el Sol, en su propio Imperio, se escondía horrorizado ante la luz que hizo palidecer su brillo, y los cañaverales de bambú quedaron arrasados por la terrible bola de fuego que se agrandaba más y más. Los fundamentos del Arte de la Guerra se conmovieron al estremerse los principios, hasta entonces inmutables, de la Estrategia. La potencia necesaria para lograr el aniquilamiento integral, se alcanzaba sin concentración de fuerzas, sin necesidad de los efectos acumulativos de ataques en masa y sin reiteración de esfuerzos. Los factores humanos y geográficos, que hasta entonces habían caminado juntos como elementos bélicos determinantes, sufrieron un cambio radical, y la *Ciencia de la Guerra* destronó al Arte que había conquistado victorias decisivas, origen de vastos imperios que fueron cuna de imperecederas culturas. La humanidad había entrado en una nueva era: *La Era atómica.*

Mucho se ha dicho, escrito, profetizado y especulado sobre el impacto psicológico producido por la aparición del Arma Nuclear. Ante el cataclismo ocasionado por las explosiones que aniquilaron las ciudades de Hiroshima y Nagasaki, la humanidad se quedó como los espectadores de un gran circo en donde el ilusionista hace un sorprendente experimento de magia. El resultado fué decisivo y los grandes países con potencial económico suficiente se lanzaron a investigar las regiones del microcosmos atómico para superar, si era posible, lo que habían presenciado las tierras del Japón, iniciándose una lucha constante y silenciosa en los laboratorios y centros técnicos. Se empezó a hablar de kilotones, valor que relacionado con la potencia de la trilita era algo así como la relación que existe entre la velocidad del sonido y la de un caminante. Pero aquello era poco. Había que llegar a algo, que en la escala de valores que hemos establecido se aproximara en su equivalencia a la velocidad de la luz; algo fuera de toda comprensión humana. Y así nació el megatón, y se construyeron bombas de diez, veinte, ¡cincuenta megatones!, ¿incluso de cien?, armas apocalípticas que, como un misterio bíblico, no llegamos a comprender, pero que gravitan como una pesadilla en la mente de los que rigen los destinos de los pueblos.

Pero la ciencia, lejos de detenerse, siguió y sigue penetrando en las regiones de lo desconocido. El político y el militar se vieron inmersos en los abismos del fabuloso campo científico, teniendo que caminar con pasos de gigante para crear nuevas doctrinas que sirvieran de base a una Estrategia, una Táctica y una Logística atómica, o a mejor decir, adaptadas a esta nueva arma, con el fin de asegurar la defensa y supervivencia de la civilización ante una guerra termonuclear.

Política militar.

Es un hecho evidente—al menos en nuestra opinión—que el concepto establecido por Clausewitz, de que "la guerra es la continuación de la política por otros medios", es verdad en parte, porque en la actualidad no sólo es continuación, sino parte integrante.

Consideramos que en toda política, si está orientada hacia el futuro, la guerra es un fenómeno complejo integrado en un todo indivisible, y de ningún modo puede ser continuación de nada; por ello la política militar no puede emanciparse ni actuar "por separado", basándose en antiguos preceptos o principios.

El Comandante ruso Kondratkof, en su artículo "La guerra y la política en el siglo atómico", señala... "El problema relacionado entre la guerra y la política ha tomado en nuestros días una significación teórica y práctica considerable. Atañe en conjunto y directamente a los intereses vitales de cientos de millones de seres, al destino de los pueblos y al futuro de toda la humanidad."

El concepto de que "la mejor defensa es el ataque" empezó a tambalearse al terminar la Segunda Guerra Mundial, y mientras la Ciencia y la Técnica emprendían la carrera de armamentos, los estrategas comprendieron que el coloso que había asolado tierras y hombres empezaba a imponer sus propias leyes. Evidentemente, la Ciencia de la guerra había cambiado. Era necesario crear una nueva doctrina apoyada, no solamente en nuevos procedimientos, sino en nuevos principios; así el concepto de defensa ocupó por completo el puesto primordial en la Política militar. Pero como veremos posteriormente, esta defensa no se ajusta a los moldes antiguos de encastillarse tras unos muros o tras una línea altamente fortificada. Es una defensa que, por extraña paradoja, se apoya en la capacidad de ataque, y surge un nuevo concepto: La *Política de disuasión*. Se trata de convencer al enemigo en potencia de que cualquier ataque por su parte tendría como consecuencia su propia destrucción. Equivaldría al suicidio de ciertos himenópteros que, tras clavar el ponzoñoso aguijón, mueren, o como el loco que trata de matar con un martillo una mosca posada en el cristal de su ventana.

Así, pues, vemos que también por extraño contrasentido, el temor al mutuo aniquilamiento mantiene una paz y una coexistencia sostenida por la lucha constante, que comienza en los laboratorios y continúa mediante el progreso incesante de la Técnica. Pero creemos que ha llegado el momento de que esta lucha de armamentos, lejos de imponer sus leyes al concepto estratégico, sea éste el que canalice y marque líneas de acción al avance científico. El político y el estratega, que a fin de cuenta son dos factores de un mismo producto, deben conocer "qué quieren" y "para qué", y de aquí han de surgir los programas científicos que aseguren la permanencia y estabilidad de las naciones. Es necesario, insistimos, frenar la "carrera de armamentos" para evitar que la humanidad vuelva a la época de las cavernas... o a la nada.

No obstante lo expuesto, vamos a hacer un breve, pero más detenido, estudio de los conceptos ofensivos y defensivos en la Era atómica, siempre en el más elevado y amplio campo de la Estrategia. Vamos a intentar analizar cómo a partir de la Segunda Guerra Mundial, la Ciencia de la Guerra ha evolucionado de tal forma que han variado los principios de la Estrategia, los procedimientos de la Táctica y los sistemas de la Logística.

Política ofensiva.

En el caso hipotético de adoptar una política ofensiva, es evidente que los planes estratégicos irán dirigidos a conseguir la destrucción integral en tiempo y espacio de los recursos del país enemigo, entendiéndose por país un bloque de naciones, e incluso una coalición de continentes. Preferentemente tenderá a desarticular los centros de producción, las rampas de lanzamiento de ingenios, sean fijas o móviles, las bases navales y aéreas y los núcleos demográficos.

Si analizamos esta premisa, que por otra parte consideramos absolutamente necesaria, aunque no suficiente para iniciar un acto de agresión, veremos que su realización es muy aleatoria, por su gran costo, escasa rentabilidad, resultado de muy dudoso éxito y, en consecuencia, altamente peligrosa por las consecuencias que traería consigo una acción de represalia.

Los complejos industriales, bases, rampas de lanzamiento, etc., se han multiplicado con una profusión extraordinaria, y su dispersión es tal, que la destrucción total (único medio de poder conseguir la victoria) es, teórica y prácticamente imposible. Y decimos teórica, porque aunque en el campo infinito de los números todo problema tiene solución, este campo, en cuanto concierne a las posibilidades humanas, tiene unos límites

perfectamente concretos y determinados, impuestos principalmente por la capacidad económica y el potencial industrial de un país.

Es evidente que ningún estratega se atrevería a asestar el primer golpe de no tener la seguridad absoluta de conseguir la destrucción integral o la neutralización prolongada de los objetivos señalados. Hay que considerar que por muy completa y actualizada que los EE. MM. tengan la carpeta de objetivos, y por muy exhaustivos que sean los planes de guerra, para lograr la destrucción global en el tiempo (prácticamente debe ser simultánea) han de conocerse con exactitud la situación de los objetivos a destruir y naturalez de los mismos, y aquí surge la primera dificultad al disponer de asentamientos móviles, los cuales incluyen los medios aéreos y navales, que en realidad son vehículos porta-armas que cruzan la superficie de los Océanos, navegan en sus profundidades y surcan el espacio en alturas y velocidades muy superiores al tiempo de reacción de los medios de interceptación. Incluso los ingenios tipo Minuteman o similares que recorren la zona continental son un sumando más del problema que nos ocupa.

Estas consideraciones nos llevan a la conclusión de que una política ofensiva activa, que desembocara en acciones bélicas con armas nucleares, supondría el aniquilamiento de los países contendientes, causa que justifica el primer cambio radical en la política que hasta el presente han seguido los pueblos desde los comienzos de la humanidad.

Sería ambicioso, y nos apartaría del tema que tratamos, hacer un análisis de los actos de agresión habidos a través de los siglos, pero sí podemos asegurar que el denominador común a todos ellos, independientemente de las razones más o menos legales y justificativas, han sido el deseo de imponer al enemigo doctrinas ideológicas, necesidad de expansión territorial o tendencia o alcanzar la hegemonía económica. Pero ello como "una continuación de la política por la fuerza de las armas", mediante acciones ofensivas.

Hoy día esa misma fuerza, por su extraordinario poder, hace que sea la política misma la que continúe "pacíficamente" la acción que pudiera conducir a un cataclismo, utilizando los recursos que proporcionan la subversión y la "guerra fría", de las que son ejemplos reales los acontecimientos que azotan a los países afro-asiáticos, sin pasar por alto la situación de las Antillas y Sud-América; con ello vemos que la ofensiva, como premisa para alcanzar la victoria según el concepto tradicional, ha cedido su puesto a la *defensa*.

Pero, ¿es posible la acción defensiva contra la potencia destructora de las armas actuales?

Política defensiva.

Para lograr una defensa adecuada dentro del marco nacional, de un grupo de naciones e incluso de un continente, habría que considerar los siguientes aspectos como parámetros determinantes del problema:

— *Protección activa* que impida la acción de las armas ofensivas del enemigo.

— *Protección física* que impida la destrucción de los objetivos, tanto estratégicos como tácticos y logísticos, principalmente los medios de represalia, centros demográficos y complejos industriales.

Vamos a hacer algunas consideraciones encaminadas a demostrar que, en nuestra opinión, "La defensa por sí misma y de forma exclusiva no es posible en la Era atómica".

Para lograr la "primera premisa", al menos teóricamente, hemos de garantizar el éxito absoluto en las distintas fases de toda defensa activa.

— Detección e identificación de los medios que puedan constituir una amenaza, sea cual fuere su naturaleza (aviones, misiles, etc.).

— Interceptación de los mismos y su

— Destrucción, lo más alejada posible del propio ámbito.

Evidentemente el ataque, en el caso hipotético que suponemos, sería efectuado con ingenios portadores de explosivos atómico o termonuclear (aire-tierra y tierra-tierra), comprendiendo estos últimos los lanzados desde buques y submarinos en inmersión. Pero sea cual fuere la base de lanzamiento, y aun admitiendo como posible en todos los casos que el misil fuera detectado e incluso

identificado—¡que ya es difícil!—, queda por resolver el problema de la interceptación, muy incierto, dada la elevada velocidad de penetración y, por tanto, el escaso *tiempo* disponible para lograr una reacción aceptable. Si en la carrera científica entablada se llegó a un momento de aparente equilibrio, por utilizarse ingenios con asentamientos continentales situados a muchas millas de distancia, o transportados por medios aéreos o navales, los cuales habían de recorrer grandes distancias hasta alcanzar el objetivo, lo que permitía disponer de tiempo suficiente de reacción para lograr una interceptación eficaz, hoy día los avances técnicos de los medios aéreos, que permiten a los grandes bombarderos volar a grandes alturas y enormes velocidades, y la capacidad de lanzamiento en inmersión de los submarinos atómicos, prácticamente indetectables, capaces de acercarse invulnerablemente a las costas, hacen que la interceptación, y por tanto la destrucción del ingenio atacante sea poco probable.

Y así vemos que los Estados Unidos y la U. R. S. S. basan su estrategia actual en el terrible poder del Arma Aérea y en el Arma submarina invisible, temible, capaz de conservar su poder de represalia, aun en el supuesto hipotético de ser arrasados todos los objetivos continentales.

Analicemos la "segunda premisa": *la defensa física de los objetivos.* Pero, ¿es posible polemizar sobre defensa física de objetivos? ¿Es viable proteger de un ataque nuclear a objetivos de carácter demográfico, industrial, logístico, táctico y estratégico? ¿Existe una fórmula que permita la defensa pasiva ante el poder destructor de los explosivos nucleares?... La contestación es rotundamente negativa.

Tras estas breves consideraciones llegamos a la conclusión de que tanto una acción bélica ofensiva como defensiva conduciría irremisiblemente a la mutua destrucción de los bloques contendientes.

Política de disuasión.

Por eliminación hemos de admitir que la única actitud a adoptar es la *política de disuasión,* que deliberadamente no incluímos en la Defensa, como suelen hacer algunos tratadistas, por considerar tienen personalidad propia y encerrar en sí un concepto perfectamente definido. Con ella se tiende a mantener alerta tensa y constante una fuerza dispuesta a reaccionar en todo momento contra una posible acción ofensiva del adversario. Es una energía potencial enorme, capaz de desencadenar un contra-ataque devastador, si la Historia vuelve su página al capítulo de Pearl-Harbor. Conviene resaltar que la *Estrategia de Disuasión* es propia de la Era atómica, porque solamente las características de este Arma la posibilita, si es programada adecuadamente.

A este respecto, el Coronel alemán de Estado Mayor, Helimuth Roth, preconiza: "Como un ataque nuclear traería como consecuencia la destrucción del agresor, la amenaza de represalias nucleares es un medio de disuasión valioso mientras las decisiones estén presididas por la razón."

Como apuntamos anteriormente, en la estrategia nuclear desaparece el principio del ataque en masa y necesidad de reiterar los esfuerzos, ya que la infiltración de un solo ingenio es suficiente para lograr la destrucción de una vasta zona, sin contar los efectos secundarios debidos a la radiación y contaminación residual, que puede alcanzar áreas muy alejadas del punto 0.

En consecuencia, la estrategia de disuasión debe orientarse basándose en los principios de *dispersión, movilidad y secreto,* factores fundamentales que permiten sustraerse a los efectos de un ataque, conservando intacta, al menos teóricamente, la potencia de represalia. Es interesante observar cómo han evolucionado los procedimientos para conseguir estas tres premisas y precisamente siguiendo el orden expuesto.

La *dispersión* surgió como una consecuencia inmediata al enorme radio de destrucción de las explosiones atómicas y termonucleares. Era necesario garantizar que dentro del área de acción de una explosión de este tipo, quedasen agrupados en menor número posible de complejos industriales y bases estratégicas, ya que los centros demográficos eran y siguen siendo difíciles de dispersar. Pero pronto se vió que esta medida no era suficiente, toda vez que el problema enemigo una vez conocido el despliegue se reducía a aumentar el número de ingenios a utilizar, fórmula completamente viable, a pesar de su elevado costo.

En consecuencia, surgió la necesidad de dotar de *movilidad* a todo aquello que pudiera constituir un objetivo atómico, sobre todo a los medios de represalia, y el arma aérea pasó a ocupar un plano principal, preponderante y decisivo en la incesante evolución y progreso de los medios. En la actualidad parece ser que algunos tratadistas relegan a un segundo término la importancia del arma aérea en la compleja máquina del "deterrent", quizá sin pensar demasiado a fondo el problema. Estamos convencidos—y la Historia así lo confirma—que no existe ni existirá, el arma definitiva capaz por sí sola de excluir a las demás. Solamente la conjugación armónica y flexible de todas ellas puede constituir un todo que hábilmente manejado por la mente del estratega servirá eficazmente a los fines previstos por la Política.

A este respecto, el Teniente General González de Mendoza, expone: "No es sólo la geografía, o, más concretamente, la geobélica, la única constante—dentro de ciertos límites—en el complejo eterno, en toda su amplitud, de los hombres, las armas y el terreno. De la inmutabilidad del hombre en sus virtudes y defectos—siquiera unas y otros manifiesten un coeficiente de alteración a causa de la civilización—es innecesario hablar. Pero sí conviene señalar que las armas nuevas, con toda su asombrosa gama de posibilidades, hasta ahora insospechadas, no invalidan por completo a las antiguas."

Aunque siempre el *secreto* creador de la sorpresa ha sido un principio básico para alcanzar el éxito, un denominador común a toda actividad humana, preferentemente en el campo bélico, la dificultad en mantenerlo fué prácticamente imposible hasta la aparición del submarino atómico, capaz de circunvalar la Tierra en inmersión a profundidades que hoy día los hace indetectables.

Es indiscutible que la *dispersión* por sí, es un concepto estático y, por tanto, los objetivos son mediante la información perfectamente situables, con los graves y peligrosos inconvenientes que ello presenta; la *movilidad* permite que el enemigo no tenga localizado el objetivo de antemano, pero los medios de detección respecto al movimiento aéreo, y la observación y espionaje respecto al movimiento de superficie, hace que el objetivo pueda ser localizado en un momento dado, reduciéndose el problema al caso anterior; solamente el *secreto* proporciona la seguridad estratégica y táctica necesaria, y hoy por hoy, el submarino nuclear responde a los conceptos enunciados, sumándose en un futuro inmediato la presencia de naves espaciales, como más adelante veremos.

No obstante, aviones proyectados para volar a grandes altitudes y a velocidades de varios "mach", portadores de ingenios de tipo nuclear, constituyen un elemento de indiscutible e incalculable valor disuasorio. Pero ¿hemos llegado al final del arrollador avance de la ciencia y la técnica? ¿Se ha conseguido un equilibrio adecuado que garantice la paz?... No; en la exposición de los medios, nos falta por considerar los vehículos espaciales. En el artículo "El futuro..., esa incógnita del hombre" (*Revista de Aeronáutica y Astronáutica* núm. 262), podía leerse: "... Imaginemos que los satélites empleados para la detección, u otros concebidos para ello, los utilizásemos como plataformas porta-armas (proyectil-antiproyectil). Nos arriesgamos a asegurar que en la panoplia de los medios defensivos del futuro, éste ocupará un papel preponderante, ya que conseguirá destruir el medio atacante mucho antes de alcanzar el objetivo, e incluso sobre territorio enemigo."

"Estos satélites porta-armas, orbitarán a diferentes alturas y en número suficiente para poder cubrir, con solapes del 50 por 100, la esfera terrestre. Estarán habitados o no, pero al fin y al cabo la diferencia sustancial será: o bien el poder evaluar instantáneamente, con la discriminación de la mente humana, la situación del momento (mediante los datos suministrados por los satélites del sistema de alerta), o bien recibir electrónicamente la "orden" de lanzamiento, problema que no parece de difícil realización en la actualidad..."

Y hoy repetimos: ¿Nos imaginamos lo que representaría situar encima del enemigo un gigantesco ojo capaz de abarcar todo un continente y con posibilidad de soltar su carga destructora cuando exista la más mínima sospecha de ataque?

Es un hecho real la existencia de naves espaciales tripuladas y nos atrevemos a vislumbrar el impacto que este logro científico tiene y más aún tendrá en el campo de la estrategia. Porque, queramos o no, a pesar

de los sistemas de teleguía, de navegación inercial y tantos otros elementos de dirección y control, sólo el hombre en última instancia, es capaz de discernir el sutil momento de un ataque o el preciso instante de una evasión. Sólo el hombre es capaz de comprender y de actuar en función de la situación que se presente. La navegación espacial y sus posibilidades no pueden estar ausentes en las hipótesis y acciones posibles que formulen los Estados Mayores, y el papel que jueguen estos medios en el futuro, será francamente decisivo.

Hasta aquí parece que la *estrategia de disuasión*, basada principalmente en la capacidad de destrucción mediante acciones de represalia, parece haber alcanzado un punto de equilibrio aparentemente estable, que permite a los pueblos una coexistencia pacífica, más aparente que real, pero...

¿Especulación o realidad?

El análisis que hacemos quedaría incompleto si nuestra especulación no nos llevase a hablar de algo que "puede llegar a ser", algo que creemos guarda la naturaleza celosamente en su seno, algo que se intuye más que se prevé. Lo llamaremos—¿por primera vez?—bomba neutrónica, aunque en realidad difiera totalmente del concepto que hasta ahora tenemos de una bomba o artefacto explosivo, porque la bomba de neutrones o bombardeo de neutrones no libera ninguna clase de energía calorífica ni mecánica. ¿Cuál es la consecuencia? Que la materia no se destruye. Sabemos que el poder devastador de las explosiones atómicas y termonucleares es la terrible energía calorífica que libera, la cual provoca una brutal compresión y subsiguiente depresión del aire que rodea al foco calorífico. Esta manifestación de la energía, produce la destrucción de la materia por calcinación y por efecto mecánico de la onda de choque, y más aún, por la onda de succión o depresión. Sólo las radiaciones de tipo λ—como es sabido—son las que en realidad causan la muerte, porque las bajas por quemaduras o efectos mecánicos no son producidas específicamente por energía radiactiva.

Lo que hemos llamado "bomba neutrónica" es un proceso mediante el cual se liberan un gran número de "cargas neutras" que ionizan las células de los seres vivos, produciendo irremisiblemente la muerte. Esto podrá ser así o de otro modo. Puede que nunca llegue a ser, pero si la terrible idea se transformase en realidad y aquel 1945 japonés se repitiese en... ¡Qué importa dónde!, el espectáculo que presenciarían las fuerzas invasoras sería tan dantesco que jamás mente humana puede soñar. Las máquinas seguirían funcionando en los centros industriales, los semáforos de tráfico continuarían su incesante parpadeo y hasta los delicados y frágiles relojes seguirían marcando la marcha del tiempo, de un tiempo que sería el comienzo de una nueva humanidad.

Consideraciones.

Es un hecho incontrovertible que el progreso científico y técnico sigue la trayectoria de una *curva exponencial*, y esto, aparte de ser muy significativo es altamente peligroso y crítico. Porque las cosas empiezan así, con la simplicidad con que el hombre empezó a utilizar sus músculos para defenderse y atacar y hasta después de muchos milenios no llegó el hacha de sílex. Las armas arrojadizas propiamente dichas pertenecen a los primeros capítulos de la historia y hasta una época relativamente reciente no aparecen las armas de fuego. Observemos cómo el poder destructor aumenta rápidamente y el tiempo disminuye. Desde que se llegó a la conclusión de que el átomo no era indivisible, sino que en realidad constituía un pequeñísimo mundo sujeto a leyes inmutables y eternas, hasta que el hombre construyó la primera bomba atómica, pasó tan sólo una generación y desde aquella "modesta" potencia hasta lograr la bomba de hidrógeno, tan sólo transcurrieron unos pocos años. Inmediatamente surgió la de cobalto y después... Dios sabe si habrá un después, ya que la vida de éste y de todos los mundos sólo depende de su omnímoda voluntad, y el futuro de los hombres es su eterno presente.

Y como dijo el gran precursor del arma aérea, Clement Ader: "No criticaremos a las personas que tengan una *convicción* contraria de lo aquí expuesto, sobre todo si esa opinión se encontrase y predominara entre nuestros posibles enemigos"

CAUSAS Y EFECTOS

Por PIO PITA SUAREZ COBRIAN
Jefe de la Oficina Central Meteorológica.

Mal trato han recibido este verano montañeses y vascos por parte de los meteoros. Lluvias y fríos han tenido en abundancia en este mes de agosto, cuando todos los años hormiguea por sus playas una multitud incontable de veraneantes para disfrutar de un sol mitigado en sus ardores por las brisas del Cantábrico. Durante ese mes se han recogido en Santander 205 litros de agua de lluvia por metro cuadrado frente a 63 que es lo normal, y en San Sebastián, 164 frente a 62; es decir, que ha llovido el triple de lo que era de esperar, de lo que allí suele llover.

En sentido contrario (escasez de lluvias), pero de peores consecuencias económicas, ha sido el comportamiento de la Meteorología con una gran parte de la Mancha, Extremadura y, sobre todo, con la cuenca baja del Guadalquivir, donde las lluvias primaverales han venido a dar la décima parte de lo que llueve en años normales, frustrando así la granación del trigo. En efecto, desde primero de abril a primero de septiembre se recogieron en Ciudad Real 21 litros de lluvia frente a 107 que sería lo normal; en Sevilla, 11 frente a 117; y en Córdoba, 16 frente 137.

Como en otras ocasiones en que la Meteorología se sale de lo corriente y presenta valores desusados, particularmente cuando es con algún daño grave—en este caso la lluvia excesiva en las Vascongadas y la sequía en el Sur—, las gentes que no conocieron u olvidaron hechos parecidos, buscan un culpable entre las novedades de la época, maldicen las últimas realizaciones de la técnica y suelen señalar como presuntos reos a las explosiones atómicas por la colosal energía que en ellas se desarrolla.

Para formular debidamente la acusación se buscan testimonios, se pregunta a los viejos que conocieron tiempos de menos locura, en que el hombre utilizaba la fuerza animal para sacar agua de una noria, viajaba en coche de caballos, guisaba con leña, y en invierno se arrimaba al brasero. Se acude a los Observatorios, a los que por nuestra profesión tenemos trato más o menos directo con los meteoros, y se nos pide, como si fuéramos forenses, que informemos concretamente qué clase de intrusión hubo en la atmósfera para que manifieste reacciones tan extrañas y fuera de uso, y en este caso, para que haya lanzado a los elementos contra nuestras costas cantábricas y los haya adormecido esta primavera sobre el valle del Guadalquivir.

Aparecen entonces en la prensa escritos más o menos eruditos y más o menos concretos, que casi siempre vienen a disculpar a las explosiones atómicas y a otros presuntos reos también acusados. Suelen alegar que las fuerzas manejadas por el hombre son mínimas comparadas con las que rigen la circulación general de los vientos y que las bombas atómicas son muy insuficientes para hacer perder a la atmósfera su tipo normal. En apoyo de esta tesis, un periódico demostraba hace varios años con números que la energía robada a la Tierra por la Luna en un eclipse era igual a la de 500.000 bombas como la que destruyó a Hiroshima, y ni siquiera se apreciaba semejante pérdida en la marcha del tiempo.

Tenía lugar este juicio un día de septiembre en la sierra. La acusación, ni satisfecha ni convencida, apeló al testimonio de M. Henry Poincaré. Este físico francés de principios de siglo definía el fenómeno como la resultante de todas las fuerzas del Universo en un punto dado y en un momento dado. No se puede, se-

gún esto, despreciar ninguna de las fuerzas que puedan intervenir por pequeña que sea.

—Una cerilla que usted encienda—argüía el acusador—introduce en la atmósfera un determinado número de calorías con las que es preciso contar, es una fuerza que puede romper el equilibrio entre otras muchas contrarias que se anulan.

—El testigo es de primera calidad, pero el testimonio no es réplica directa a la defensa por cuanto ésta arguye comparando las causas con los efectos. Poincaré nada dice del efecto parcial de cada una de las fuerzas que intervienen y sólo se refiere a la suma de todas ellas. Para considerar o despreciar una fuerza tenemos un criterio, un término de comparación, y es el alcance de nuestros sentidos el que nos hace prescindir de aquello que no puede impresionarlos.

—La cerilla que usted enciende a dos metros de distancia, que le quemará los dedos si no la apaga, radia indudablemente calor a mi rostro, pero no lo percibo y hago caso omiso de ella. Un eclipse introduce, desde luego, una perturbación local en la atmósfera; si tiene lugar en verano en la India, por ejemplo, aquel día la lluvia será menos copiosa; en España haría abortar una tormenta, pero todos los años hay eclipse de Sol y, a pesar de la larga experiencia que sobre ellos se tiene, nadie ha señalado todavía su coincidencia con cambios en la sucesión normal de las situaciones atmosféricas.

Estábamos en un pinar; el sitio ofreció un nuevo argumento a la acusación:

—¿Usted ha pensado lo que podría pasar si dejo caer la cerilla encendida en la pinocha? El peso de un niño podría quebrar una viga sobrecargada. No, no se pueden medir los efectos por las causas..., los detonadores de las armas de fuego, la chispa eléctrica de una pila que hace volar una carga de dinamita, un cristalito de sulfito sódico que provoca la cristalización casi instantánea de una solución sobresaturada, la esponja de platino... Si hasta una avioneta puede dejar formada una nube en su estela, y esto es un meteoro.

—Ni la cerilla, ni el pequeño sobrepeso, ni la chispa eléctrica puede ser la verdadera causa del incendio, del hundimiento o la explosión; es esencial que fuerzas mucho más poderosas se encuentren en equilibrio inestable o en falso equilibrio, que se romperá con violencia, como en cadena, si en una porción infinitesimal del sistema se inicia la ruptura. En estos casos son la afinidad del carbono de la pinocha con el oxígeno del aire, el peso que gravita sobre la viga hasta ponerla a punto de romperse, la inestabilidad de la molécula de nitrato y la afinidad del oxígeno que contiene con el carbón y el azufre de la pólvora.

En la atmósfera, puesta en continuo movimiento y agitación en los vientos, no son fáciles estos estados latentes de falso equilibrio, aunque efectivamente se dan, como veremos. Es de mucho mayor interés otro tipo de equilibrio inestable a que aluden los partes meteorológicos cuando la temperatura desciende con la altura en una proporción mayor a la normal, o sea, en terminos generales, cuando la temperatura del aire en tierra excede en 7º ó más a la del aire a 1.000 metros, y a veces, según sean las condiciones de humedad, con diferencias menores. Estos casos son denunciados anticipadamente por los sondeos termodinámicos, y el equilibrio en ellos suele romperse en el curso de la mañana cuando el Sol calienta excesivamente el suelo y, según el grado y carácter de la inestabilidad, el Meteorólogo anuncia nubes de desarrollo vertical, aguaceros, tormentas y, en último término, pedrisco. En estos casos no es pequeña la fuerza que rompe el equilibrio, pues el Sol envía en un minuto al suelo 1,94 calorías por centímetro cuadrado, o sea 22.500 kilovatios/hora por kilómetro cuadrado.

Cuando el aire está en reposo pueden darse situaciones de equilibrio muy inestable, como el que denuncian los fenómenos de espejismo cuando una carretera asfaltada nos parece mojada y nos refleja la imagen del coche que cruza a 300 ó 400 metros delante de nosotros. En estos casos, la capa de aire caldeada en contacto con el suelo tiene menos densidad que la inmediata superior, se encuentra con ella en situación análoga a la de una capa de

aceite en el fondo de un lebrillo con agua, no puede prevalecer así y llegará el momento de la subversión en que el aire inferior se abre paso en torbellino a través del que tiene encima en forma de remolinos y tolvaneras, y cuando el fenómeno se produce en gran escala en forma de trombas marinas y tornados cuyos efectos pueden ser tan desastrosos como nos refieren los noticiarios de los Estados Unidos.

Un caso de equilibrio inestable que se rompe en cadena nos lo ofrecen a diario las nubes. Están constituídas por gotitas de agua de igual tamaño (las más altas, por agujas de hielo muy pequeñas) que viene a ser de unos 0,02 milímetros de radio y de peso tan pequeño que caen en el aire con suma lentitud, a razón de unos centímetros por segundo, velocidad casi siempre menor que la de ascenso del aire en que se forman. Como, por otra parte, si una gotita descendiera varios metros por debajo del conjunto de las demás se evaporaría, la apariencia es de que la nube flota en el aire. La nube así constituída puede permanecer a nuestra vista mucho tiempo inmóvil, aletargada, pegada a una montaña que parece sostenerla, v. sin embargo, su constitución es inestable, basta mezclar en ella gotas de mayor tamaño o cristalitos de nieve para que se resuelva en lluvia. En efecto, las gotas más pequeñas destilarían, como dice Bergeron, sobre las mayores hasta formar otras un millón de veces más voluminosas, de unos 2 ó 3 milímetros de radio que caerían con velocidad de 7 metros por segundo, o sea en forma de lluvia.

La coagulación de la nube, es decir, su resolución en lluvia, es lo que se pretende lograr artificiosamente—aunque hasta ahora sin resultados concluyentes—regando en ellas partículas de hielo, nieve carbónica, yoduro de plata, etc.

El testimonio de Poincaré puede volverse contra la acusación: si hemos de considerar todas las fuerzas que hayan de intervenir en el fenómeno, incluso las muy pequeñas, capaces de efectos catalizadores o de disparo, como el fulminado de mercurio en el caso de la trilita, ¿por qué se ha de cargar la culpa precisamente a las explosiones atómicas?

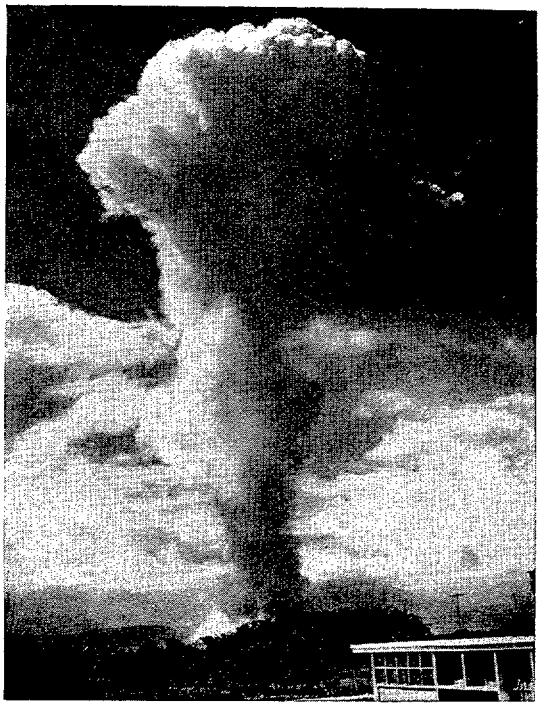
Presentemos un muestrario, aunque sea muy incompleto, de fuerzas o energías que puedan actuar sobre la atmósfera, pero haciendo una distinción entre las que proceden del mismo planeta, y, en general, pueden ser manejadas o modificadas por el hombre, y las que están fuera de nuestro alcance provienen del cosmos, del mundo exterior que el hombre pretende ahora explorar con sus satélites para conquistar en él nuevos espacios en que expansionar su genio con mayor libertad, aunque sea encerrándose en una cápsula inaguantable para quien padezca claustrofobia.

Para dar satisfacción a la acusación citaré, en primer lugar, entre las fuerzas de origen terrestre, la cerilla que enciende el fumador, y siguiendo progresivamente, los cohetes de una verbena, la chimenea de una fábrica o una cocina, la calefacción de una capital, el incendio de un pinar provocado tal vez por la cerilla del fumador y capaz de formar un nublado de cúmulus congestus, como puede apreciarse en la fotografía de una hoguera en que se quema residuos de caña de azúcar en el valle del Cauca; una avioneta de 125 HP. (93 kilovatios) capaz de dejar formada una nube en su estela; un reactor con cuatro motores de 14.000 HP, que en tres horas de crucero realiza un trabajo de 125.000 kilovatios/hora; los cohetes que lanzan satélites al espacio en Cabo Cañaveral o en Rusia, y las explosiones atómicas objeto de las acusaciones que motivan este escrito y cuya fuerza colosal, la más grande que el hombre maneja, se mide en megatones, que es la energía de un millón de toneladas de trilita; como el kilo de este explosivo desarrolla 559 calorías kilogramo, la del megatón es 648 millones de kilovatios-hora. Todas estas fuerzas intervienen con mucha irregularidad, y a capricho del hombre, en la economía energética y, a primera impresión, pudieran ser culpadas de los desarreglos atmosféricos; otras hay de actuación más normalizada, como el calor desprendido por el vivir del mundo orgánico, pero lógicamente están exentas de toda responsabilidad y de ellas se puede prescindir.

Energía de origen cósmico es la que traen a la Tierra los numerosísimos meteoritos que en la atmósfera se desinte-

gran. Uno que pese un kilogramo y entre con una velocidad relativa de 30.000 km/s. dejará una energía de 1.226 kw/h. Es difícil dar cifras de la energía que dejan normalmente al cabo del día y compararla con la de una lluvia de estrellas para establecer diferencias y juzgar de los desarreglos que puedan provocar, aunque esa energía es recogida en capas altas de la atmósfera, de donde será radiada pronto al espacio.

La energía fundamental que da vida al planeta y rige la circulación general de la atmósfera, de las brisas y los monzones, procede del Sol, que envía a la Tierra, como ya se dijo, 22.500 kw/h. por minuto y por kilómetro cuadrado, ó 13,5 millones de kw/h. por kilómetro cuadrado y por hora. El radio de la Tierra tiene 6.378 kilómetros; el área de su círculo máximo, 128 millones de kilómetros cuadrados; luego en las veinticuatro horas del día enviará el Sol a la Tierra la cifra colosal de ¡4.000 billones de kw/h.!, y aunque atribuyamos a la Tierra un albedo medio de 43 por 100, siempre llegarán al suelo más de 2.000 billones repartidos con regular desigualdad según las latitudes, o



Formación de nubes por quema de desperdicios de caña.

sea la inclinación de incidencias de los rayos solares (en los solsticios, un casquete polar permanece en sombra) y según la naturaleza del suelo que los recibe.

La energía que envía el Sol a la Tierra es incomparablemente mayor que la de todas las fuerzas mencionadas; el Sol sale y se pone con regularidad matemática: cambia las estaciones del año con la misma exactitud, y, a primera vista, parece no debieran atribuírsele las velocidades atmosféricas cuya causa es preciso encontrar

Energía negativa de gran consideración es la que resta un eclipse de Sol. El radio de la Luna es de 1.736 kilómetros; el área de su disco tiene, pues, 9.460.000 kilómetros cuadrados, que, multiplicada por la constante solar para el kilómetro cuadrado (225.000 kw/h.), da la respetable cifra de 209.000 millones de kw/h. por minuto. El eclipse del 30 de mayo de este año en el océano Pacífico empezó a las 18,42 y terminó a las 23,52; 5 horas de eclipse, de las que 3 horas 10 minutos fué central y la Luna se interpuso totalmente a los rayos solares, una hora empleó en ir interponiéndose y otra en ir alejándose: contando estas dos horas como una de eclipse total, resultan 250 minutos de interposición en que hurtó a la Tierra 52 billones de kw/h.

Efecto parecido, aunque de proporciones mucho menores, es el de una capa de nieve que cubre temporalmente el suelo con 75 por 100 de albedo y refleja al espacio 10 millones de kw/h. por kilómetro cuadrado y por hora, aunque, por otra parte, sirve de abrigo al terreno e impide su enfriamiento por radiación en las largas noches de invierno.

Mucha más importancia como agente negativo tiene la nubosidad por sus irregularidades que se elevan a potencia si se conjugan con las que el relieve del terreno nos ofrece. La nube refleja, aproximadamente como la nieve, unos 10 millones de kw/h., pero está cambiando continuamente de forma, de extensión y de situación, y unas veces descubre un terreno que absorbe el 90 por 100 de la radiación; otras, un lago con Sol poniente que sólo absorbe el 29 por 100. Nubes y topografía, de tal manera trastornan la energía enviada por el Sol, que no hay

forma de someter a ley los valores climatológicos.

Mucho más difícil resulta si se considera que cada situación atmosférica es también consecuencia de todas las que le preceden, de las anteriores que se vienen sucediendo desde mucho tiempo atrás; es individuo de una larga genealogía de bonanzas, calmas, brisas, nublados, tempestades, borrascas, tormentas, ciclones, etc., que con mayor o menor fuerza han de dejar impresas en él sus huellas, virtudes y taras hereditarias que caracterizan una familia, aun cuando sea casi imposible encontrar en ella un individuo idéntico a su bisabuelo. Tampoco es posible encontrar una situación atmosférica idéntica a otra anterior, y de aquí el fracaso en la búsqueda de periodicidades y reglas para la sucesión de los valores climatológicos y de que las cantidades de lluvia recogida en una estación pluviométrica durante un determinado mes, por ejemplo, varíe de un año a otro de una manera arbitraria, sin que, a pesar de todas las ecuaciones de la física que pretenden determinarla, obedezca, al parecer, más ley que la del azar.

También el número que sale en la ruleta está exactamente determinado por la posición inicial de la rueda, la velocidad con que el «croupier» la pone en movimiento, el instante en que lanza la bola y la velocidad y efecto que le imprime, y, sin embargo, después de nuestra lotería nacional, es el tipo más acabado de los juegos de azar.

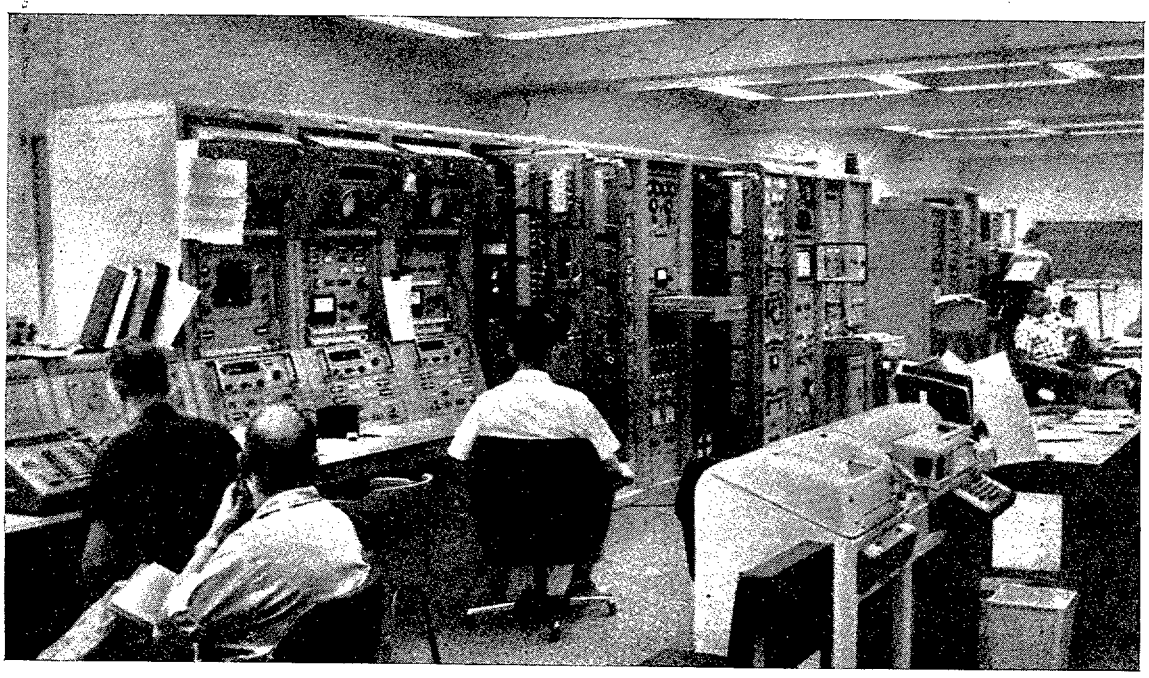
Para el número de tiradas que puedan darse en una larga temporada de ruleta, la bola viene a caer el mismo número de veces en cada número, y como cada jugador asiduo suele compensar más o menos aciertos con errores o con los desaciertos de otros jugadores, la banca, al final, tiene asegurada la ganancia que le reporta el cero, o sea pagar como si fueran 36 los números cuando, en realidad, son 37; 36 y el cero.

En una sola sesión de ruleta, sea por las veleidades de la bolita o por las caprichosas combinaciones de los jugadores, la banca puede ganar o perder cantidades muy diferentes; las grandes ganancias o las grandes pérdidas se le darán rara vez y, en cambio, serán muchos los días de ganancias o pérdidas moderadas. En previsión de los casos más desfavorables abre el juego con capital suficientemente fuerte para hacer frente a ellos e ir pagando todas las apuestas; aun así, se han dado casos de quiebra cuando las pérdidas han superado todo lo previsible.

En el caso de las lluvias, si se calcula la media aritmética de las aforadas en determinado mes para un período de varias decenas de años, y la misma media para un período similar posterior, se obtienen números sensiblemente iguales, aunque las lluvias mensuales que hemos sumado para calcular la media varíen mucho de unos años a otros; habrá meses muy secos y meses muy lluviosos de grandes riadas, y el ingeniero que proyecta un desagüe consulta estadísticas y aplica fórmulas como la de Gumbel, que le aconsejan el margen prudencial de capacidad que ha de darle para prevenir todas las avenidas posibles; aun así, lo mismo que la banca de la ruleta quiebra alguna vez, cabe también la posibilidad de lluvias fuera de toda previsión que se lleven la presa.

En la novela «Matías Sandorf» cuenta Julio Verne el caso de un personaje que se arruina por haber salido diecisiete veces seguidas el encarnado, mientras él jugaba a la dobla a la contraria. La fantasía del autor, que no debía ser jugador empedernido, supone que la Prensa del país se ocupó del caso, considerándolo como insólito. También hoy nos informa la Prensa con grandes titulares cuándo vientos, lluvias o temperaturas toman valores muy exagerados, y el público, cuya memoria meteorológica suele alcanzar solamente al año anterior, no se satisface, mientras no se le señale el artificio culpable de lo que supone un cambio en el clima.

Cuando al jugador le llega el día de la «mala», pierde una y otra vez y sólo comete desaciertos, quiere también señalar un culpable, piensa en la suerte como ente invisible que vaga por la sala y mira inquieto a su alrededor por si hay algún sujeto de catadura extraña—el «gafe»—que la espanta de su lado. En el caso de la Meteorología, creemos sinceramente que no hay «gafes» a quienes acusar de los desafueros del tiempo.



DE LA SERIE "MARINER" A LOS "VOYAGER"

Han sido varios los intentos, americanos y soviéticos, hacia nuestros dos próximos vecinos del Sistema Solar: el planeta Venus, de órbita menor, e interior a la nuestra, y Marte, exterior y de órbita mayor que la de la Tierra.

Lo mismo los intentos americanos que los rusos se han venido efectuando por el sistema o método de utilizar las llamadas "trayectorias económicas de Hohman". En realidad, son ramas de elipses heliocéntricas (es decir, que tienen al Sol en uno de sus "focos"), y en las cuales, una vez metidos como móviles satelitarios alrededor del Astro Rey del Sistema, y empujados en ellas hasta que lleven la "velocidad de satelización" correspondiente a su distancia media al Sol, siguen ya su viaje sin necesidad de nuevas impulsiones, por la Ley general de la gravitación universal o de Newton, lo mismo que giran alrededor de la Tierra los satélites artificiales que conocemos ya como cosa de todos los días...

Aclaremos unas ideas para los aficionados a estas cosas que no estén muy duchos en ellas. Suele ser frecuente que, cuando se habla del achatamiento de la Tierra en sus polos, se la llega a figurar como si fuese una calabaza baja y rechoncha. Asimismo, cuando nos referimos a órbitas satelitarias, que no son circulares, sino elípticas, se las figuran tan alargadas o estiradas como si fuesen las de los cometas. Nada más lejos, sin embargo, de la realidad.

En cuanto al tan cacareado achatamiento polar de la Tierra, nadie que la pudiera contemplar desde una distancia que permitiese verla entera podría ni siquiera notarlo, pues aunque entre el "radio al polo" y "el radio al ecuador" hay bastantes ki-

---

Nota: El grabado que encabeza este artículo corresponde al interior de la Estación de Control Española de Robledo de Chavela, como asimismo la antena que figura al final de este trabajo.

lómetros de diferencia para tenérselos que andar, lo cierto es que, comparados con los muchísimos kilómetros que tiene la Tierra de diámetro, resulta esa diferencia tan inapreciable como si a una esfera de dos metros de radio le limásemos solamente dos milímetros en cada polo.

Otro tanto ocurre con la forma elíptica (en vez de circular) de las órbitas de los planetas alrededor del Sol, y de estas trayectorias elípticas heliocéntricas de Hohman, pues si las pudiéramos ver en su forma total a distancia (o si las dibujamos a escala), casi no se puede notar su diferencia con una circunferencia perfecta, aunque en la realidad hay muchos kilómetros de distancia entre sus dos "focos".

Quedamos, pues, en que solamente las alargadísimas trayectorias elípticas de los cometas se ven con un eje mayor muy largo y un eje menor muy corto; todas las de los planetas, y éstas que sirven de viajes hacia Marte y hacia Venus, están muy cercanas a parecer circunferencias; y la Tierra es tan aparentemente esférica como todos los demás planetas del Sistema Solar a que pertenecemos.

Por trayectorias elípticas heliocéntricas se envían, pues, por rusos y norteamericanos sus respectivos ingenios espaciales hacia Venus y hacia Marte, y se llaman trayectorias "económicas" (de Hohman), desde el punto de vista del gasto, esfuerzo o impulso que necesitan los móviles lanzados por ellas.

Pero estas trayectorias económicas, tan ventajosas para los vehículos espaciales no tripulados, que son los que hasta ahora se han ido lanzando hacia Venus y hacia Marte, no pueden servirnos el día que dichos vehículos vayan a ir tripulados por seres humanos; pues, como dice el refrán español, "lo que no va en lágrimas, va en suspiros"; queremos decir, que todo lo bueno que tienen por no exigir impulsos poderosos para lanzar los vehículos directamente de la Tierra a Venus o a Marte, y por no exigir tampoco que se les vaya empujando durante todo el viaje poderosamente..., lo tienen de larguísimas de más de siete meses de duración, hasta llegar a cruzarse con aquellos planetas a que van destinados. Bien se comprende que esas duraciones, para unos seres humanos confinados en tan pequeño espacio, como siempre son y serán las más amplias cápsulas o vehículos espaciales, no son tolerables ni es sistema apropiado.

Precisamente para viajes tripulados a Marte y a Venus, hay que pensar en otro modo de ir directamente de la Tierra al planeta que se escoja, en línea recta y cuando se hallen lo más próximos posibles a nosotros, haciendo además el viaje continuamente empujados por las más fuertes impulsiones de tipos atómicos o de plasmas iónicos que sean expulsados a velocidades casi lumínicas, para lograr unas velocidades lo mayor posible y, por ende, una duración del dicho viaje lo más corta posible que permita a los seres humanos ir al planeta, estar algún tiempo, aunque no largo, allí, y emprender también el veloz regreso antes de que el planeta se haya alejado en su órbita mucho de la Tierra, pues entonces obligaría a permanecer en Marte o Venus hasta que se verificase otra vez la circunstancia de mínima distancia a la Tierra.

Una vez dichas, las vulgarizaciones que hemos dejado expuestas o aclaradas y esas otras consideraciones sobre estos viajes, hagamos una breve historia de los lanzamientos hacia Venus y hacia Marte, y de la variada suerte que les acompañó.

Por su parte, los ruso-soviéticos, a primeros de noviembre de 1962, lanzaron un ingenio que nos parece recordar conocimos por "Marsik", y que hacia junio de 1963 (según entonces se dijo) debía llegar a Marte o pasar muy próximo al planeta al cruzar su órbita; pero sufrió averías en sus sistemas de transmisión para el enlace con las estaciones terrestres de control, y al quedarse mudo y silencioso se perdió en el espacio y nada se pudo volver a saber de él. Tampoco tuvieron mucha mejor suerte con otro ingenio que nosotros conocimos como "Venusik" y, por tanto, destinado a Venus, pues tras un lanzamiento perfecto y varios días de navegación feliz en exacta ruta, dando fecunda información de las regiones espaciales que iba cruzando, también fracasó.

A finales de marzo y principios de abril de 1964, intentaron los rusos dos experiencias que les resultaron mal, inicialmente; según creemos fué con unos ingenios de un tipo que ellos denominan "Zond", y el día 2 de abril de dicho año lograron un lanzamiento feliz con el que bautizaron "Zond-I", para

disimular los dos fracasos inmediatamente anteriores. Ese "Zond-I" se dijo, por un observatorio inglés, que llevaba una trayectoria interior a la órbita terrestre, de la cual se dedujo que iría destinado a Venus y que debería lograr su objeto hacia el mes de agosto de 1964. Pero ni los rusos ni nadie volvieron a dar noticias buenas ni malas del dicho ingenio espacial, por lo que hay que suponer que tampoco debió terminar en un buen logro... Se siguen calculando bastantes meses de duración de viaje y, por tanto, que siempre han debido ser lanzados por las antes dichas trayectorias "económicas" de Hohman...

Con fecha 16 de agosto actual, la URSS ha dado a conocer una serie de fotografías de la Luna, que fueron tomadas por su vehículo espacial "Zond-3" el día 20 de julio próximo pasado, las cuales cubren una extensión de la cara oculta de la Luna de unos cinco millones de millas cuadradas, en las que quedan comprendidas parte ecuatorial y partes norte y sur, que eran desconocidas.

Debemos dejar sentado que, en lo lunar fotográfico de su cara oculta y desconocida, los rusos vienen teniendo la exclusiva; aunque no podamos explicarnos por qué los americanos, que lo intentan y hasta cierto punto lo logran respecto a Venus y a Marte, lo tienen como abandonado u olvidado en relación a la otra cara de la Luna, que se nos aparece como empresa más fácil. Por algo será.

Por parte norteamericana, el "Mariner-I" fracasó inicialmente; el "Mariner-II" tuvo un lanzamiento feliz, y aunque su trayectoria resultó ligeramente defectuosa al principio, pudo ser corregida por medio de órdenes a distancia y un funcionamiento perfecto del sistema de a bordo de corrección de ruta, que fué un meritorio éxito de la técnica espacial norteamericana. La suerte inicial no se mostró luego tan propicia, pues el sistema principal de transmisión de a bordo empezó a funcionar defectuosamente poco antes de la fecha de cruzar la órbita de Venus, hacia el que iba dirigido. Otro sistema secundario mitigó en parte la avería y suplió lo mejor que pudo al principal. Esa avería, y el hecho de que la pasada frente a Venus se efectuase a mayor distancia de la calculada y deseada, disminuyeron sensiblemente todo lo que de otro modo se hubiera podido conseguir. No obstante, fué un gran éxito norteamericano, y no fué poco lo que logró saberse, respecto a la espesa atmósfera del planeta y otras varias circunstancias interesantes, así como la mucha información que transmitió durante el viaje de todas las inmensidades que cruzó.

Remitimos a nuestros lectores, que conserven los números de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA o dispongan de alguna biblioteca en que consultar números atrasados, a cuanto publicamos referente al viaje de aquel "Mariner-II" y sus logros, en los siguientes: número 268, de marzo de 1963, página 269; número 270, de mayo del mismo año, página 453; número 272, de julio de dicho año, página 623; número 273, de agosto de 1963, página 657; número 274, de septiembre del mismo año, página 790, y el siguiente número 275, de octubre, en la página 881. Con ello volverán a comprobar nuestros lectores el interés que les concedemos a estos meritorios éxitos espaciales y recordarán cuánto logró respecto a Venus aquel ingenio americano "Mariner-II".

El "Mariner-II" fué lanzado desde Cabo Cañaveral el 27 de agosto de 1962, mediante la combinación "Atlas-Agena", que tan buenos lanzamientos proporcionó. Su viaje a Venus duró ciento noventa y seis días.

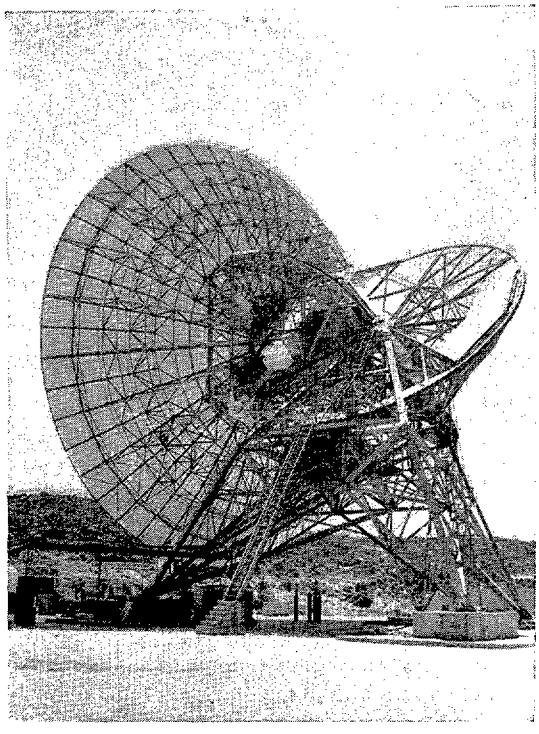
Otro "Mariner", el tercero de la serie (que iba hacia Marte), fracasó; y a continuación fué enviado el "Mariner-IV", con un lanzamiento perfecto y sin necesidad de corregirle su ruta hacia Marte, al cual llegó mediado el mes de julio del actual 1965, tras siete meses y medio de viaje.

En el número 280, de marzo de 1964, publicamos una tabla con los años que se estimaban más favorables para intentar los viajes espaciales, respectivamente, hacia Venus o Marte. Y en el número 270, de mayo de 1963, tratamos, al final del artículo, sobre las *conjunciones* que resultan tan interesantes por mínimas distancias entre la Tierra y Venus, o las "oposiciones" entre la Tierra y Marte, para cuando sean posibles los *viajes tripulados por seres humanos,* que, como hemos dejado dicho, no se intentarán por las trayectorias "económicas" de Hohman, dada la enorme duración que por ellas tienen esos viajes.

El "Mariner-IV", lanzado el 28 de no-

viembre de 1964, cuando la Tierra se encontraba a 207 millones de kilómetros de Marte, ha pasado a 9.900 kilómetros de este planeta, el 15 de julio último.

Durante su viaje de doscientos veintinueve días, el "Mariner-IV" no ha dejado de dar toda clase de noticias sobre las condiciones y circunstancias de las regiones del espacio interplanetario que ha ido atravesando. Tanto sobre el polvillo cósmico, materia residual de cuando se crearon los cuerpos celestes, como sobre los campos magnéticos, provocados por el Sol, la Tierra y, ya cerca de Marte, por el propio planeta; campo magnético marciano que parece no existir, lo cual da informes sobre la constitución de su núcleo. El "Mariner-IV" también ha facilitado información sobre los rayos cósmicos, vientos solares y radiaciones de diversa naturaleza.



Cuando el "Mariner-IV" se encontraba a 11.200 kilómetros de distancia de Marte, a la una y veinte de la madrugada del pasado día 15 de julio, comenzó a realizar su misión fotográfica sobre el planeta. A la una y cuarenta y cinco la misión había concluído.

A las 22,37 la estación de Robledo de Chavela, en las cercanías de Madrid, acabó de recibir la primera fotografía que el "Mariner-IV" transmitió de la superficie de Marte: concretamente del desierto de Elysium.

La primera fotografía no permitía reconocer en Marte ningún signo de vida, ni los famosos canales que los astrónomos habían afirmado ver con frecuencia. Sin embargo, este resultado no se puede considerar como definitivo.

Cada ocho horas y media se recibieron las sucesivas 22 imágenes retransmitidas por el "Mariner-IV" y que la cámara montada a bordo grabó a su paso ante el planeta. Estas imágenes fueron transmitidas en forma de números o "grupos de números", que van del cero, que representa el blanco, al 63, que equivale al negro. Entre uno y otro hay toda una gama de matices, de grises, de sombras y claros. Se ha empleado el "sistema binario", a base del cero y el uno, que son los que utilizan los cerebros electrónicos.

Las informaciones llevadas a cabo por el "Mariner-IV" permiten establecer que Marte carece de anillos radioactivos comparables a los terrestres; además, el planeta no tiene, prácticamente, campo magnético, siendo éste una milésima parte del campo terrestre. De este último se puede deducir que Marte tiene una estructura interna muy diferente de la Tierra.

Las conclusiones del estudio preliminar de los informes científicos proporcionadas por el "Mariner-IV" son las siguientes:

La temperatura en la superficie de Marte es de menos de 30 grados centigrados, y la muy débil presión atmosférica obligaría a los cosmonautas a llevar escafandras para vivir en la superficie del planeta rojo. La atmósfera marciana se compone de un 72 por 100 de nitrógeno, un 16 por 100 de bióxido de carbono y un 8 por 100 de argón. Los descubrimientos del "Mariner" no eliminan, pues, la posibilidad de la existencia de ciertas formas elementales de vida.

Se prepara la serie llamada de los "Voyager", que, con toma de contacto con la superficie de Marte, complementarán los conocimientos (todavía en estudio y análisis) proporcionados por el "Mariner-IV".

También sería utilizado ese ingenio "Voyager" hacia Venus para completar lo que proporcionó el "Mariner-II".

LUNA LUNERA...

Reinando en nuestro pensamiento la cuestión de esos trajes espaciales "última moda", que han paseado por el vacío los *pioneros de a pie,* como si fuesen clásicos modelos de Dior, se nos ocurre que..., si no se va a poder permanecer en esas críticas circunstancias más que cierto número escaso de minutos, "se nos van a caer los palitos del sombrajo", va a terminar mal "el cuento de la lechera", tendremos un triste despertar del "sueño de una noche de verano" y todo va a terminar en el "adiós mi dinero", que se haya gastado tan pródigamente; si a pesar de los pesares se empeñan en llegar a poner pie en la Luna, y con esos *bikinis* bañarse en su luz serena...

Aceptemos que el tiempo que permitan supervivir llegase al cuartito de hora...; incluso sintiéndonos muy generosos aceptemos que se pueda llegar a la media horita, pero que no se pudiera resistir más sin "pasar a mejor vida", como el Obispo del cuento (¡a mejor vida todavía!), o sufrir un ataque de vagabundeo y nomadismo del que ya el Comante White mostró síntomas iniciales, y que los "astronautas" no quisieran regresar a la Tierra...

Esa resistencia al regreso nos parece (hasta cierto punto) más lógica que trágica, porque hay que ver cómo está la Tierra y sus habitantes (¡y ciertas de sus habitantas...!). Claro que esto último puede entenderse a la directa y a la recíproca; porque si bien es verdad que en las nuevas generaciones femeninas (más altitas, menos gorditas y... más jovencitas) se le ve ganar puntos a la mujer española..., no es menos cierto que aquello mismo puede entenderse al revés, dado el maremágnum que barre al mundo en lo político y amenaza en lo militar, y dados también ciertos problemas y "alergias" en lo doméstico del "dulce hogar" y su contenido..., no nos extrañaría que algunos de entre los "viajantes" se resistiesen a lo de regresar a la "Cabina Terrestre" y deseasen quedarse para siempre de "Rodríguez del espacio"...

Realmente, con unos veinte minutos de supervivencia, puede haber bastante para hacer de *ferroviario espacial,* saliéndose de la "locomotora" para enganchar el "furgón", cooperando con las manitas a la unión y enlace con otro móvil en esa técnica tan difícil del "rendez-vous" en órbita satelitaria, indispensable para formar allí *el tren* (que haya de hacer el viaje a la Luna) y, sin pérdida de tiempo, regresar "al interior del coche motor"...

Pero..., ¿es que vale la pena de hacer un viaje hasta la Luna para sólo poderse detener allí la media horita de *parada y fonda*... y tener que emprender (sin casi turismo) el viaje de regreso...?

Esta consideración es la que nos ha hecho exclamar todo aquel rosario de dichos, sacados, por otra parte, del más clásico y filosófico refranero español.

¿Cuál será el límite máximo a que pueda llegarse en cuanto a permanencia *fuera de techado,* y en seguida "a casita, que llueven chuzos" (queremos decir, meteoritos como pianos...)?

Si se tratase solamente de "clavar una banderita como se hacía en el Polo, y por tratarse también esta vez de lugares inhóspitos, "ahí queda eso", sin pasar a mayores discusiones simbólicas y patrioteras sobre territorialidad (se dirá "territorio"... ¿o "lunitorio"?)... Bien está *el viajecito lunático,* con regreso al prosaico pero no tan mal amado "terruño". Ahora bien, pensar en "cabezas de puente de desembarco lunar astronáutico" y menos aún en establecimiento de "colonias, terrestres en la Luna", nos parece según la frase clásica *soñar con la Luna;* y solamente *slogans* de propaganda y lucha de prestigio y desprestigio en la guerra psicológica; que perderían todo su explosivo contenido, en cuanto los dos titanes que compiten, se pusiesen de acuerdo para reunir y unificar esfuerzos en tal sentido. Mientras tanto, para los fabricantes de ingenios espaciales... ¡jauja!... Que siga y que dure *el pique* entre los dos grandes y la competición espacial como fase de la guerra fría.

Pero no nos echemos enemigos fuertes, ni sentemos plaza de "destripafiestas", que a quien Dios se la dé, San Pedro se la bendiga. ¡Y a la Luna!

Información Nacional

ENTREGA DE DIPLOMAS A LA XXI PROMOCION DE E. M.

El 9 de octubre, en el Salón de Honor del Ministerio del Aire, se efectuó la entrega de diplomas de aptitud para el servicio de Estado Mayor, a la XXI Promoción de Estado Mayor del Aire, que está compuesta por 19 Jefes y Oficiales del Ejército del Aire, dos del Ejército de Tierra, uno de Marina y un Comandante de las Fuerzas Aéreas chinas.

Presidió el acto el Vicepresidente del Gobierno, Capitán General Muñoz Grandes, con los Ministros del Aire, del Ejército y de Marina y los Jefes de E. M. de los respectivos Departamentos. Estuvieron también presentes todos los altos cargos del Ministerio del Aire y los agregados militares de las Embajadas acreditadas en Madrid

El Director de la Escuela Superior del Aire pronunció una alocución en la que, tras señalar en forma emotiva la ausencia, entre los compañeros de la XXI Promoción, del Comandante Vázquez Figueroa, muerto en acto de servicio en el cumplimiento de su deber, dijo que quería hacer patente su gratitud a la plantilla de profesores de la Escuela que, con su labor ardua, abnegada y eficaz eran los que hacían posible la brillante realización de los Cursos.

Hizo un bosquejo de las dificultades con que tropiezan hoy en día los Estados Mayores, a causa del incremento incesante de la complejidad de los instrumentos de la guerra y sistemas de armas; pero expresó su convicción de que estos cambios no afectan

a los principios básicos de la guerra que son inmutables. Efectuó, a continuación, un análisis detallado de las responsabilidades anejas al desempeño del servicio de E. M. y de las virtudes que deben adornar a los componentes del mismo. Terminó su discurso con una apología de la más específica de dichas virtudes: la lealtad.

Seguidamente, el Jefe de Estudios de la Escuela de E. M. dió lectura a la Orden Ministerial de concesión de diplomas, que fueron entregadas por las citadas autoridades.

El Vicepresidente del Gobierno impuso la Cruz de la Orden del Mérito Aeronáutico, de primera clase, con distintivo blanco, al Capitán del Ejército del Aire don José Luis Tojeiro Aneiros, número uno de la Promoción. Fueron también impuestas la Cruz de la Orden del Mérito Aeronáutico, de segunda clase, con distintivo blanco, a los Tenientes Coroneles de Infantería don Teodoro López Arjona y don Ramón López Belío, al Capitán de Fragata don José Manuel Fernández González y al Comandante de las Fuerzas Aéreas de China don Abilio Chang.

El Ministro del Aire pronunció un discurso en el que, luego de agradecer su presencia a las autoridades y de felicitar tanto a la Escuela de E. M. como a los componentes de la XXI Promoción, dijo que quería ampliar uno de los puntos del discurso del Jefe de la Escuela, el de las virtudes militares que debe poseer todo oficial de Estado Mayor, aparte de la de la lealtad: El valor, en sus dos facetas, la que hace aceptar con frialdad el combate y la que permite encajar con serenidad los reveses de índole moral; la disciplina activa y ferviente y el compañerismo, que no debe quedar reducido a los amigos o a los camaradas de Arma o Ejército, sino que tiene que extenderse a todos aquellos que visten el uniforme militar.

Mantener y elevar esas virtudes constituye el mejor tributo que pueden rendir a España.

Cerró el acto el Vicepresidente del Gobierno, quien dijo que, si bien la lucha de ideas era lícita y honrada, las Fuerzas Armadas tenían que unirse cuando se trataba de laborar por la grandeza de España. En España, como en todas las naciones, los momentos de peligro surgen cuando la unidad de las Fuerzas se rompe. Este no será el caso de nuestra Patria, ya que tiene la seguridad de que todos sabrán hacer honor al uniforme que visten.

NUEVO ACUERDO DE DEFENSA AEREA HISPANO-FRANCES

El 27 de septiembre se firmó en Madrid un nuevo Protocolo de Acuerdo de Defensa Aérea Hispano-Francés, con el fin de modernizar el que fué suscrito el año 1963, al cual sustituye.

El propósito de la renovación es poner el Acuerdo en consonancia con los modernos medios y sistemas defensivos, incrementar la cooperación franco-española y precisar los nuevos métodos de trabajos comunes, con que se habrá de familiarizar el personal de ambas Defensas Aéreas.

El acuerdo detalla el intercambio de información que habrá de realizarse en forma continua y las normas para la realización de los ejercicios y maniobras combinados. Las estaciones de radar francesas y españolas —en servicio de veinticuatro horas diarias— tendrán una permanente y minuciosa información de la circulación sobre el espacio aéreo de ambos países. Esta información incluye todo vehículo aéreo, tanto militar como civil.

Continuará el intercambio mensual de patrullas francesas y españolas. Estas patrullas permanecen tres días en una Base del otro país, englobadas entre las Unidades de dicha Base y participan en los Ejercicios de Defensa, siendo conducidas por las estaciones de control del país vecino, como si se tratara de aviones propios. El Código para las comunicaciones ha de ser, por tanto, el mismo en ambos países.

Independientemente de estos ejercicios mensuales de carácter regular, cazas franceses y españoles participan activamente en las diversas maniobras que sus Fuerzas Aéreas respectivas organizan en combinación con la USAF y VI Flota.

En estas maniobras combinadas habrá

también intercambio de controladores para familiarizarlos con los métodos de trabajo.

El acto de la firma del nuevo Protocolo de Acuerdo tuvo lugar en el Ministerio del Aire. El Ejército del Aire francés estuvo representado por el Jefe de su Defensa Aérea, Teniente General Ives Ezanno; el General de Brigada Pierra Simard, y el Coronel Charles de Premoral. Por España firnó el Jefe del Mando de la Defensa Aérea, asistido por su Jefe de Estado Mayor y Jefe de la Sección de Operaciones de la Defensa. También estuvo presente el Jefe del Estado Mayor del Aire.

A continuación de la firma, las Autoridades francesas y españolas pasaron a cumplimentar al Ministro del Aire, con el que mantuvieron un extenso cambio de impresiones.

EL F-104G, EN ESTADO OPERATIVO

El Ministro del Aire presenció, desde la Base Aérea de Torrejón, uno de los ejercicios que realiza periódicamente el Mando de Defensa Aérea. Motivó su presencia la participación por vez primera, en estos ejercicios del Escuadrón de F-104-G, perteneciente a la 16 Ala de Caza.

El supuesto táctico se llevó a efecto en la mañana del 24 de septiembre, bajo la designación de "Ojo rojo 9".

Intervinieron, por el bando atacante, aviones españoles, que previamente habían salido fuera del alcance de nuestra Red de Alerta y Control, y aviones norteamericanos procedentes de Alemania e Inglaterra, que intentaron penetrar en nuestro país por 39 rutas diferentes.

El Mando de las Fuerzas Aéreas que se iban a oponer a este ataque fué asumido por el Jefe del Mando de la Defensa Aérea. Es-

taban integradas por un centenar de aviones de las Bases de dicho Mando en Manises, Morón, Zaragoza y Torrejón. Entre los aviones de esta última Base se encontraban los F-104-G.

Junto al Jefe de Estado Mayor del Mando de la Defensa estuvo el Jefe del Ala de Caza 16, que hizo una exposición de la organización de dicha Unidad.

El Comandante Jefe del Escuadrón de

La finalidad consistía en contrastar la eficacia de los medios de la Defensa contra una incursión de este tipo, que usara de contramedidas electrónicas. Aumentaba la dificultad del ejercicio el continuar normalmente el tráfico de aviones civiles, con la consiguiente complicación para los órganos de control.

Mantenimiento explicó a las Autoridades y periodistas que habían acudido a presenciar el ejercicio, el funcionamiento de dicho servicio.

Además del Ministro del Aire, estuvieron presentes el Jefe de la Región Aérea Central y el Jefe del Estado Mayor del Aire.

PRIMERA UNIDAD DE DEFENSA AEREA CON MISILES TIERRA-AIRE

En el centro militar norteamericano de Hunstville, en el Estado de Alabama, se ha graduado el día 23 de septiembre la primera unidad española de misiles tierra-aire.

Esta unidad, formada por 43 oficiales españoles, clases y tropa, estuvo durante un año aprendiendo el manejo del sistema de misiles "Hawk" de la Defensa, calculado para derribar aviones desde los 33 a los 11.400 metros de altura.

España es la 16 nación que incluye el "Hawk" entre la familia de armas de su Defensa Aérea, y la tercera que lo hace sin pertenecer a la NATO, ni pacto alguno similar. Las otras dos son Suecia e Israel.

En la ceremonia de entrega de despachos sonaron los himnos nacionales de España y los Estados Unidos; hubo intercambio de regalos, y el Coronel Jefe de la Escuela pronunció unas palabras en las que declaró que, con esos misiles, España quedaba integrada en la red de defensa aérea de la Europa libre, que ahora se extendía desde el Círculo Polar Artico al Estrecho de Gibraltar.

PALABRAS DEL VICEPRESIDENTE DEL GOBIERNO EN LA ESCUELA DE GUERRA NAVAL Y ESCUELA DE ESTADO MAYOR DEL EJERCITO

El Capitán General Muñoz Grandes, Vicepresidente del Gobierno, presidió a mediodía del 2 de octubre la inauguración del Curso de Estado Mayor 1965-1967. Le acompañaron en la presidencia del acto los Ministros de Marina, Subsecretario de la Presidencia, Ministros del Aire, Industria, Educación Nacional y de Información y Turismo. Entre las personalidades que asistieron al acto figuraban el Capitán General de la 1.ª Región Militar, el Jefe del Estado Mayor de la Armada, el Jefe de la Jurisdicción de la Marina, el Subsecretario de la Marina Mercante, el Director general de Plazas y Provincias Africanas y los Agregados Navales de las representaciones diplomáticas en Madrid.

Abrió el acto el Almirante Director de la Escuela, y a continuación se procedió a la entrega de Diplomas a los 20 nuevos Oficiales que habían culminado el curso, entre los que figuraban un Oficial de la Marina norteamericana, otro de la China nacional y dos Oficiales españoles de los Ejércitos de Tierra y del Aire.

El Ministro de Marina, después de elogiar la "Ultima lección del curso", dada por el señor Almirante Director de la Escuela, pronunció un discurso, en el que entre otras cosas dijo, que una de las virtudes de las Escuelas de Guerra es la de "infundir conciencia de responsabilidad" en los profesionales que por ellas pasan, puesto que es quizá al completar su formación castrense al paso por estas Escuelas de Guerra de los tres Ejércitos cuando se adquiere, con pleno convencimiento, aquella conciencia de ser responsable en grado proporcional al escalón jerárquico que se pasa a ocupar, y que, a poco que se medite sobre ello, se alcanza la conclusión de que en los Ejércitos de hoy día, para confeccionar, tanto aislada como colectivamente, cualquiera de las virtudes fundamentales del alma militar, es preciso apoyarla sobre el segundo denominador común de "una férrea unidad". "La unidad de las Fuerzas Armadas—dijo—, como virtud esencial, es la más activa para luchar contra las otras fuerzas que persiguen la desintegración de todo lo que representa un valor moral. Los elementos de esa "unidad" constan de dos partes esenciales: la "unidad de doctrina", nacida de la mente de la comunidad castrense de gran vitalidad interna, y la "unidad de acción". Dijo que de no velar y remediarlo a tiempo florecerían los particularismos que tienden a la divergencia, las

rencillas, celos y disconformidades que terminan por dificultar las relaciones, e incluso la posibilidad de un Mando eficaz. Es preciso llegar a pensar y sentir por todos, como si sólo hubiera un Arma única que manejar y un solo brazo que la moviese; debemos prestar nuestro concurso decidido a este programa y propósito, tanto los que ya hemos llegado como los que al dejor esta Escuela vais por vosotros mismos a decidir y a empezar algo."

Terminó dando su enhorabuena a los nuevos Oficiales de Estado Mayor y la bienvenida a los que van a empezar el nuevo curso 1965-1967; asimismo, rindió homenaje a la Universidad de España por la influencia que traen con su saber los profesores de aquélla, que con carácter permanente u ocasional cooperan en la Escuela de Guerra Naval.

Se procedió a continuación a la imposición de ciertas condecoraciones, entre otros a los Oficiales de Marina de los Estados Unidos, China nacionalista, y a los que lograron los primeros puestos durante el curso.

Finalmente tomó la palabra para cerrar el acto el Capitán General y Vicepresidente del Gobierno, al que escucharon todos en pie sus breves, pero enaltecedoras palabras, con las cuales se refirió al amor a la Patria y a ese mismo concepto, ya acabado de desarrollar por el Ministro de Marina, de la Unidad que sienten las Fuerzas Armadas, así como que la disciplina constituye, en combinación íntima con aquella "unidad", las virtudes esenciales de la "familia militar". Felicitó a todos por dichas dos virtudes fundamentales y esenciales que hay que seguir manteniendo a toda costa, "porque si no—dijo—España se hundiría y nosotros nos sentiríams responsables de no haberlo sabido evitar". Una larga ovación acogió las palabras del Capitán General Muñoz Grandes, con las que se dió por terminado el brillante acto.

El Vicepresidente del Gobierno presidió también el 14 de octubre el acto de imposición de fajas y entrega de diplomas a la LX Promoción de E. M. Estuvieron presentes, entre otras personalidades, los Ministros de los tres Ejércitos. Después de la ceremonia hablaron el Ministro del Ejército y el Vicepresidente del Gobierno.

Ambos discursos tuvieron por tema, nuevamente, el compañerismo que debe existir entre los Jefes y Oficiales de los tres Ejércitos. Tanto el Ministro del Ejército como el Capitán General Muñoz Grandes expresaron su convicción de que nada puede hacerse tan eficaz para atacar a España como fomentar la división entre los componentes de las Fuerzas Armadas.

IMPOSICION DE CONDECORACIONES

El Ministro del Aire ha impuesto la Gran Cruz de la Orden del Mérito Aeronáutico, con distintivo blanco, al Capitán General de la 1.ª Región Militar, don Mariano Alonso Alonso, y al Gobernador civil de Madrid don José Manuel Pardo de Santayana y Suárez, y la Cruz de la Orden del Mérito Aeronáutico de tercera clase, con distintivo blanco, al Decano de la Facultad de Medicina de la Unidad de Madrid don Benigno Lorenzo Velázquez, y al Catedrático de Fisiología de dicha Facultad D. Antonio Gallego Fernández.

El acto tuvo lugar en el Salón de honor del Ministerio del Aire el día 28 de septiembre.

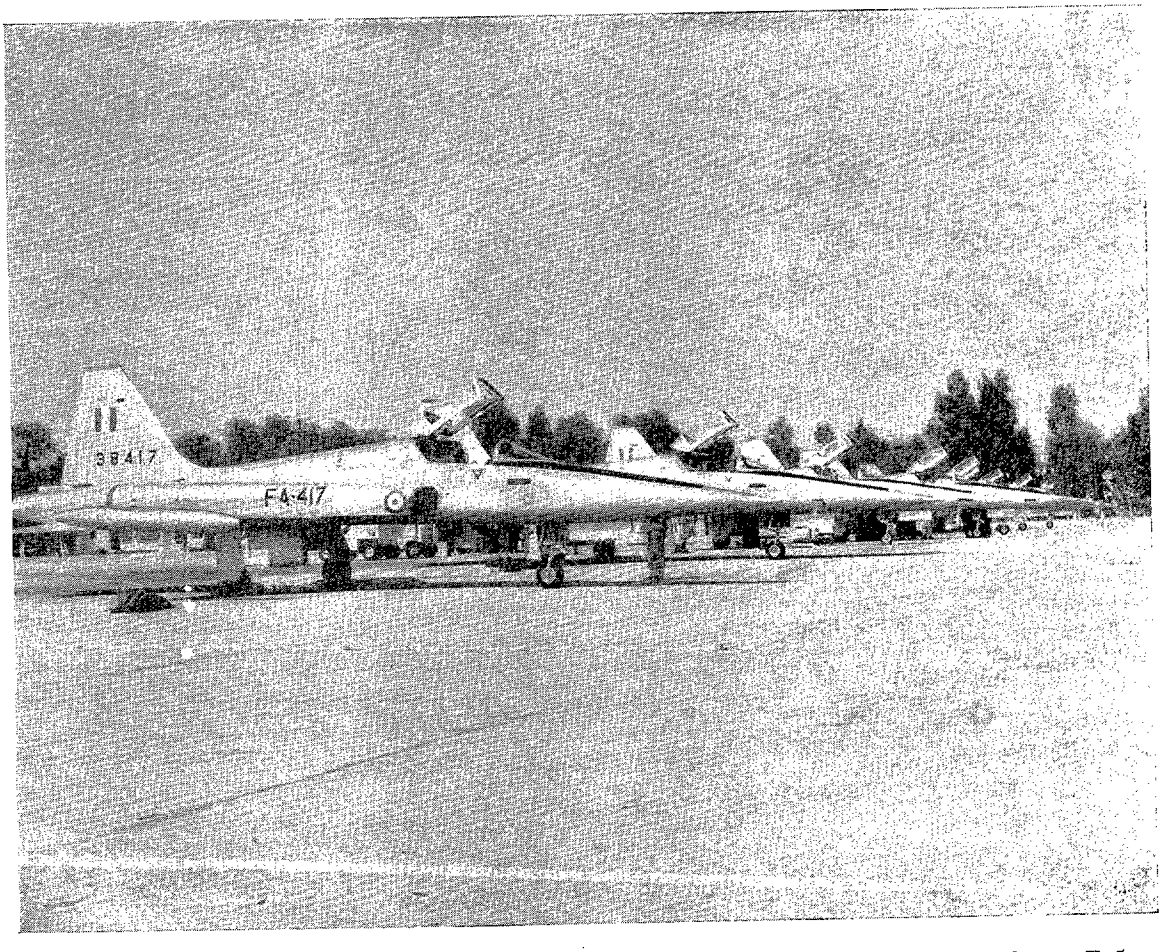
El Secretario general del Ministerio leyó las disposiciones por las que se conceden las condecoraciones, y a continuación el Ministro hizo una semblanza de la personalidad y subrayó los méritos de cada uno de los condecorados.

Acto seguido, el Teniente General don Mariano Alonso Alonso pronunció unas palabras en nombre de los galardonados, para agradecer la distinció de que eran objeto. Resaltó la estrecha cooperación y hermanda que existe entre las Fuerzas de los tres Ejércitos y la ayuda que siempre han recibido de las autoridades civiles.

Asistieron a la ceremonia, entre otras autoridades, el Ministro de Educación Nacional, el Director general de Enseñanza Universitoria, el Subsecretario del Ejército y los Jefes del Estado Mayor del Aire, del Mando de la Defensa Aérea y de la R. A. Central.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



En una base aérea griega ha sido obtenida esta fotografía de una línea de aviones F-5, ahora en servicio en las unidades de la Fuerza Aérea de aquel país.

ESTADOS UNIDOS

Norteamérica no equipará con armas su laboratorio espacial.

Una alta autoridad norteamericana en cuestiones espaciales ha denunciado como falsas las afirmaciones de que el Laboratorio Militar Espacial Tripulado (Mol) vaya a ser equipado con armas.

Sistema de emergencia para submarinos atómicos.

El trágico caso del «Threser», perdido para siempre, todavía sigue latente en la memoria de los hombres de la Marina norteamericana, dispuestos a evitar que pueda repetirse en el futuro.

Aunque las causas del hundimiento siguen sin conocerse, una cosa parece evidente: si el submarino hubiese dispuesto de un mecanismo de emergencia para aflorar a la superficie con la mayor rapi-

dez, su tripulación no se habría perdido.

Con base en esta evidencia, los hombres de la Marina norteamericana han encomendado ahora a la División de Propulsión de la Lockheed Corporation la construcción de un sistema de emergencia que permitirá salir a los submarinos a la superficie en cuestión de segundos.

En la fotografía se pueden reconocer siete aviones de caza de otros tantos países pertenecientes a la NATO. De arriba abajo: Un F-105, de la USAF; un Javelin, de la RAF; un F-104, holandés; F-104, canadiense; F-104, belga; otro F-104, alemán, y un Mirage, francés.

El referido sistema se vale de generadores de gas de combustible sólido, en sustitución de los compresores de aire que normalmente se emplean en los submarinos para la expulsión de lastre.

Mediante estos generadores, se pueden expulsar toneladas de lastre de agua del mar, por muy grandes que sean las profundidades alcanzadas, casi de manera instantánea. Gracias a ello, el submarino, con un mayor volumen lleno de gas, sube a la superficie sin demoras.

El sistema consiste en una esfera colocada, por así decir, en el interior de otra esfera. En el espacio que queda entre ambas se van produciendo presiones análogas a las que se registran a distintas profundidades del mar. Los ensayos consisten en expulsar por medio del generador de gas el agua introducida en la esfera interior, a la parte sometida a presión entre ambas esferas, venciendo la resistencia que dicha presión ofrece.

FRANCIA

Aumentan los gastos de defensa.

Francia dedicará más del 20 por 100 de su presupuesto nacional a gastos de defensa, durante el próximo ejercicio económico, lo cual supone cerca de un 6 por 100 de aumento sobre el de 1965, según ha declarado el Ministro de Hacienda, Valery Giscard d'Estaing, ante la Asamblea Nacional.

Los gastos de defensa, entre los que se incluyen el costo de las armas nucleares, totaliza 22.590 millones de francos, es decir, el 21,17 por 100 del total presupuestado para 1966.

Según declaraciones del Ministro, las previsiones de ingresos son de 107.946 millones de francos, mientras que los gastos autorizados son de 104.039 millones, por lo que

el superávit sería de 3.907 millones.

NUEVA ZELANDA

Nueva Zelanda incrementa su defensa antisubmarina.

La Marina norteamericana acaba de informar que Nueva Zelanda está incrementando su defensa antisubmarina, con el apoyo de los Estados Unidos.

A este respecto, el Gobierno de aquel país ha solicitado a Norteamérica cinco aviones P-3 Orion, que se espera que puedan ser servidos a principios de 1966.

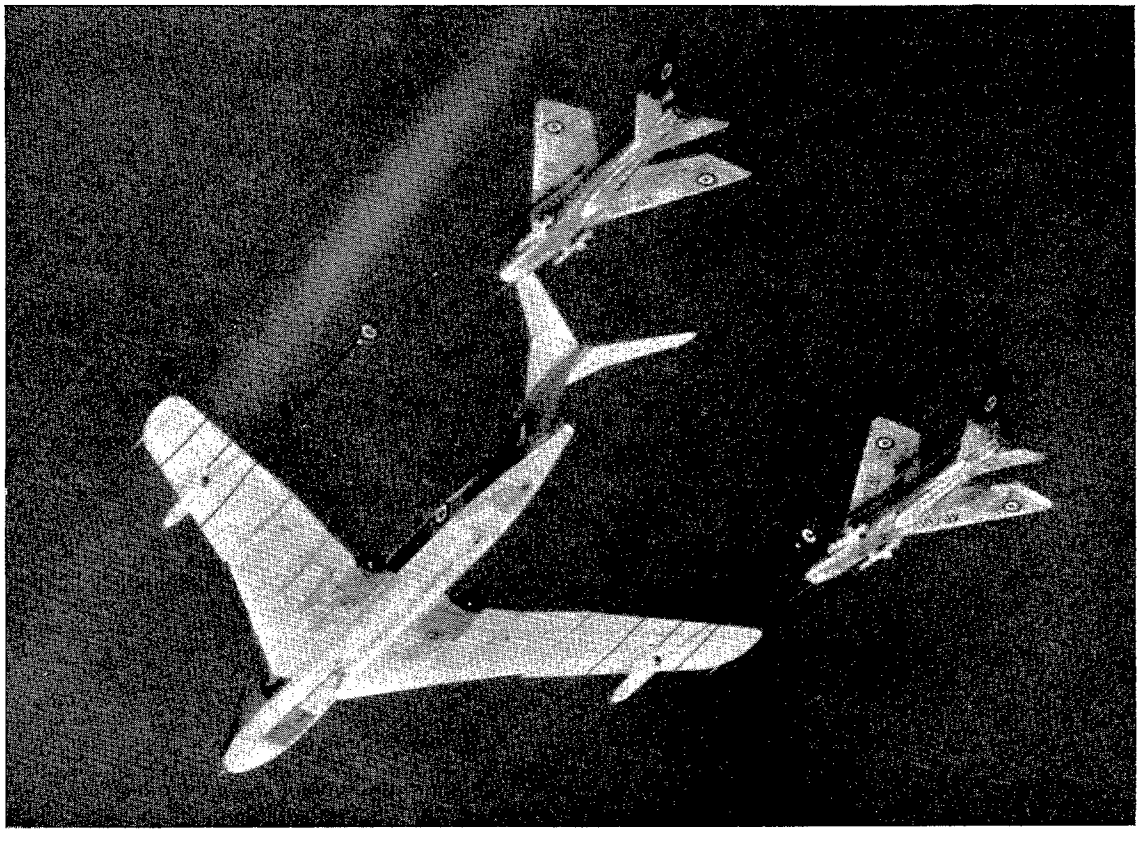
El Vicemariscal del Ejército del Aire neozelandés, I. G. Morrison, Jefe del Estado Mayor, manifestó que este tipo de aviones es «el mejor y más avanzado para la lucha antisubmarina de cuantos se conocen en el mundo actualmente».

El avión está dotado de cuatro motores Allison turbohélice, con una potencia de 18.000 caballos. Su gran efectividad para la lucha antisubmarina radica en que son capaces de volar a muy poca velocidad, al objeto de explorar las aguas con el mayor detenimiento para descubrir los submarinos y acelerar a continuación hasta 700 kilómetros por hora, en el espacio de muy pocos segundos.

Estos aviones se encuentran dotados de los más modernos sistemas para detectar y destruir submarinos, y son capaces de descubrir el lugar donde se ocultan debajo de las aguas, mediante sus equipos electrónicos, magnéticos y de sonar.

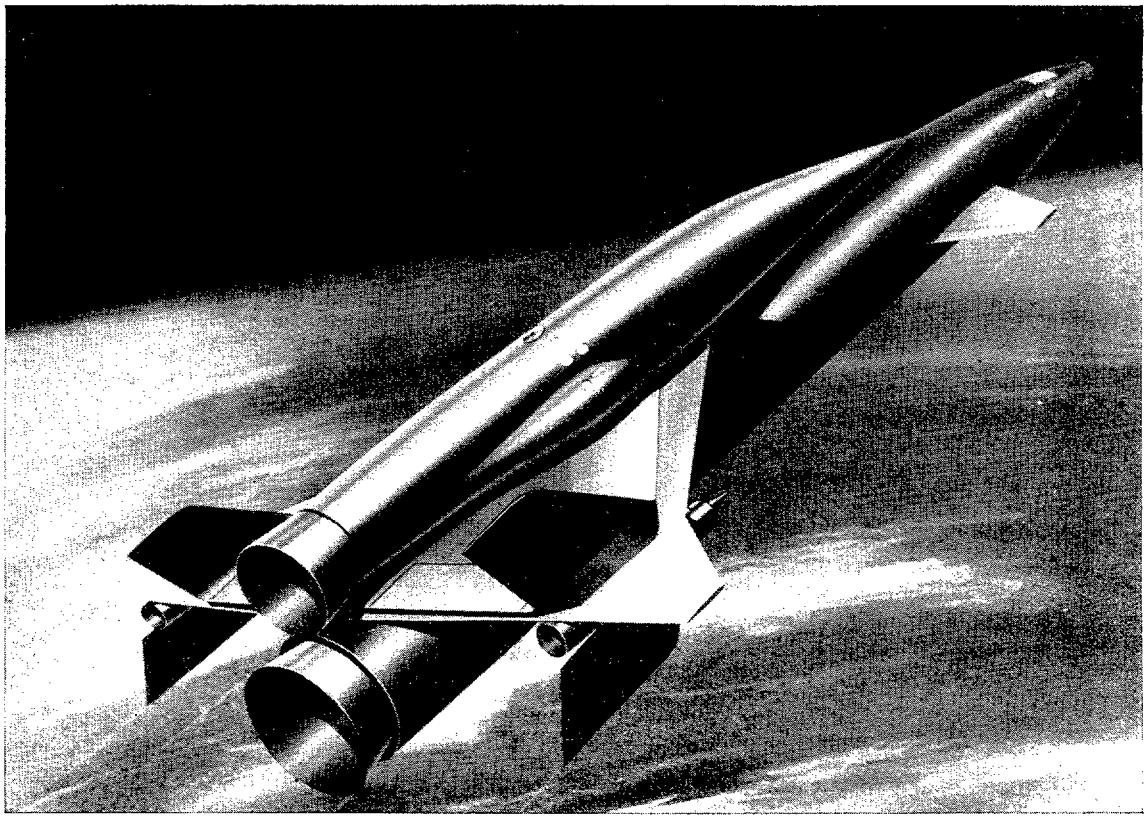
Los P-3 Orion van dotados de cargas de profundidad, cohetes y torpedos. También disponen de equipos para sacar fotografías de las aguas, tanto de día como de noche.

Los aviones llevan una tripulación de diez hombres, de los que tres se encargan de pilotar y los otros siete de llevar a cabo las operaciones tácticas que se les encomiende.



Dos cazas británicos "Lightning" son repostados en el aire por un bombardero "Victor", convertido en avión cisterna.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Los dibujantes de Lockheed han creado este aparato inter-espacial, que con diez pasajeros puede dirigirse a una estación espacial en órbita. El vehículo podría entrar en funcionamiento hacia 1975, después de un programa de investigación y desarrollo.

ESTADOS UNIDOS

El satélite norteamericano Eco I, todavía visible después de cinco años en el espacio.

Hace más de cinco años —el 12 de agosto de 1960—, millones de personas en todo el mundo dirigieron la vista hacia el firmamento para contemplar un pequeño punto luminoso que parecía ser una nueva estrella en el cielo nocturno.

El nuevo objeto celeste era el Eco I, el vigésimoquinto satélite lanzado por los Estados Unidos, pero el primero fácilmente visible a simple vista desde la Tierra.

Al cumplirse el quinto aniversario de su lanzamiento, el Eco I había recorrido unas 22.600 órbitas alrededor de la Tierra, o sea, más de 1.100 millones de kilómetros.

El Eco I ha abierto una nueva era de comunicaciones terrestres a larga distancia por un nuevo método a través del espacio y ha proporcionado a los científicos abundante información acerca de las transmisiones de radio a través de las regiones que circundan la Tierra. Ha fomentado asimismo la cooperación internacional. Varios países, incluso la Unión Soviética, organizaron programas de seguimiento para ayudar a los científicos norteamericanos a seguir los movimientos del Eco I.

Bajo la influencia de estos cinco años de viaje por el espacio, la superficie del Eco I se ha arrugado y su tersa perfecta forma esférica ha desaparecido. Todo eso reduce su capacidad de reflexión. Pero todavía puede ser visto fácilmente.

Para los hombres de ciencia, sin embargo, el Eco I ha perdido casi todo su valor, y rara vez lo utilizan ya para ningún experimento. Utilizan, en cambio, el Eco II, una versión perfeccionada del mismo tipo de satélite que se lanzó en enero de 1964.

Lanzamiento de un ingenio para obtener la prueba de una plataforma orbital.

Un satélite ha sido lanzado a los espacios exteriores mediante un proyectil sideral «Atlas D». Mediante él se harán una serie de experimentos, entre ellos el de una prueba respecto a la protección del hombre contra las radiaciones.

En el único compartimiento de carga útil de este ingenio se aloja, entre otros instrumentos, un segundo satélite de investigación. Asimismo, hay un espacio vacío para un hipotético pasajero con aparatos susceptibles de recoger los efectos de la estratosfera y del espacio exterior, tal como lo haría el organismo humano, con un sistema de protección para el mismo. El experimento se ha realizado para comprobar los sistemas de a bordo y para obtener la prueba de una plataforma orbital.

Los instrumentos del satélite—que ha entrado en órbita con un apogeo de 1.300 millas, es decir, 2.080 kilómetros—funcionan bien.

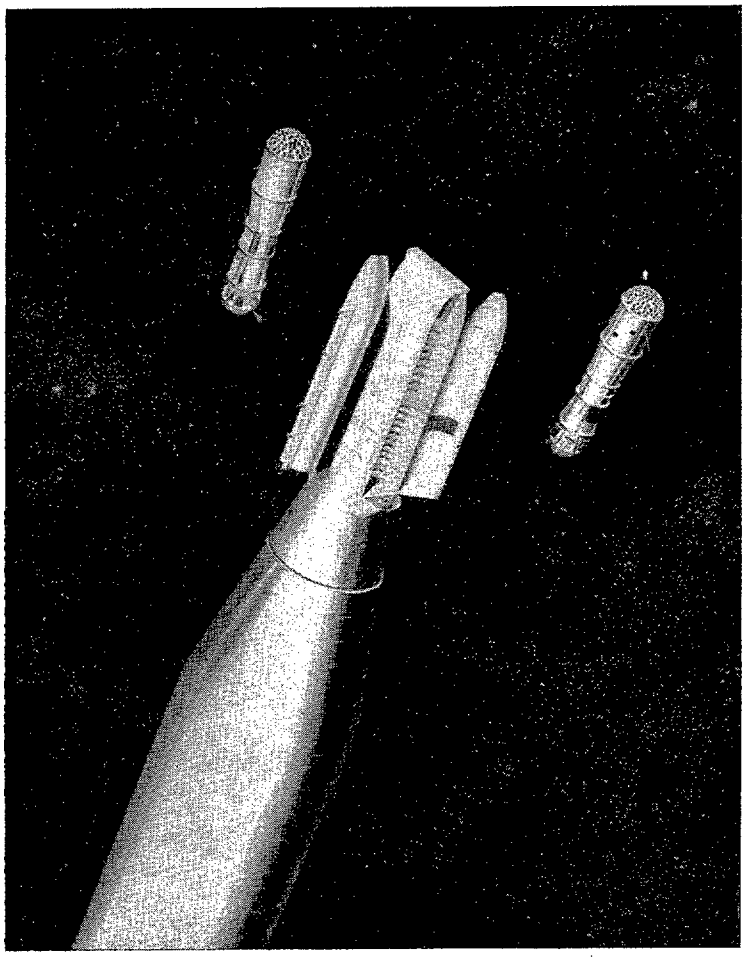
Las sombras de la Luna facilitarán el aterrizaje de los astronautas.

Las sombras de la Luna, mostradas en las fotografías que se están obteniendo actualmente por los científicos de varios centros norteamericanos, se espera que contribuyan de manera poderosa al aterrizaje de los primeros astronautas.

Las fotografías, de gran resolución, permitirán determinar la altura de las montañas y la profundidad de los cráteres lunares, elementos ambos realmente imprescindibles para la llegada a la Luna.

Después de su estudio preliminar por parte de los científicos encargados de obtenerlas, estas fotografías se envían al Centro Cartográfico Aeronáutico que mantienen las Fuerzas Aéreas en San Luis, donde se procede a un análisis más minucioso de las mismas, con ayuda de un computador electrónico. Todos estos datos están sirviendo para configurar un mapa topográfico de la superficie lunar en el punto donde los astronautas se espera que aterricen.

Bajo la dirección de los científicos del Centro Cartográfico Aeronáutico de San Luis,



El dibujo nos presenta el momento en que dos satélites gemelos salen de sus envueltas protectoras y se ponen en órbita con fines experimentales. Los satélites, fabricados por la Convair, tienen sistemas de propulsión independientes y pueden ser controlados después de su separación del vehículo portador "Atlas".

los hombres de la Lockheed en California han tomado ya varios centenares de fotografías desde el Observatorio de Stony Ridge, instalado en las montañas de San Gabriel. Las fotografías se han obtenido siempre en las mejores condiciones de visibilidad atmosférica.

U. R. S. S.

El «Luna 7» se estrelló sobre la superficie lunar.

Moscú ha anunciado oficialmente que el «Luna 7», que debía posarse sobre la superficie de la Luna suavemente, ha fracasado, puesto que el cohete se ha estrellado sobre la superficie lunar.

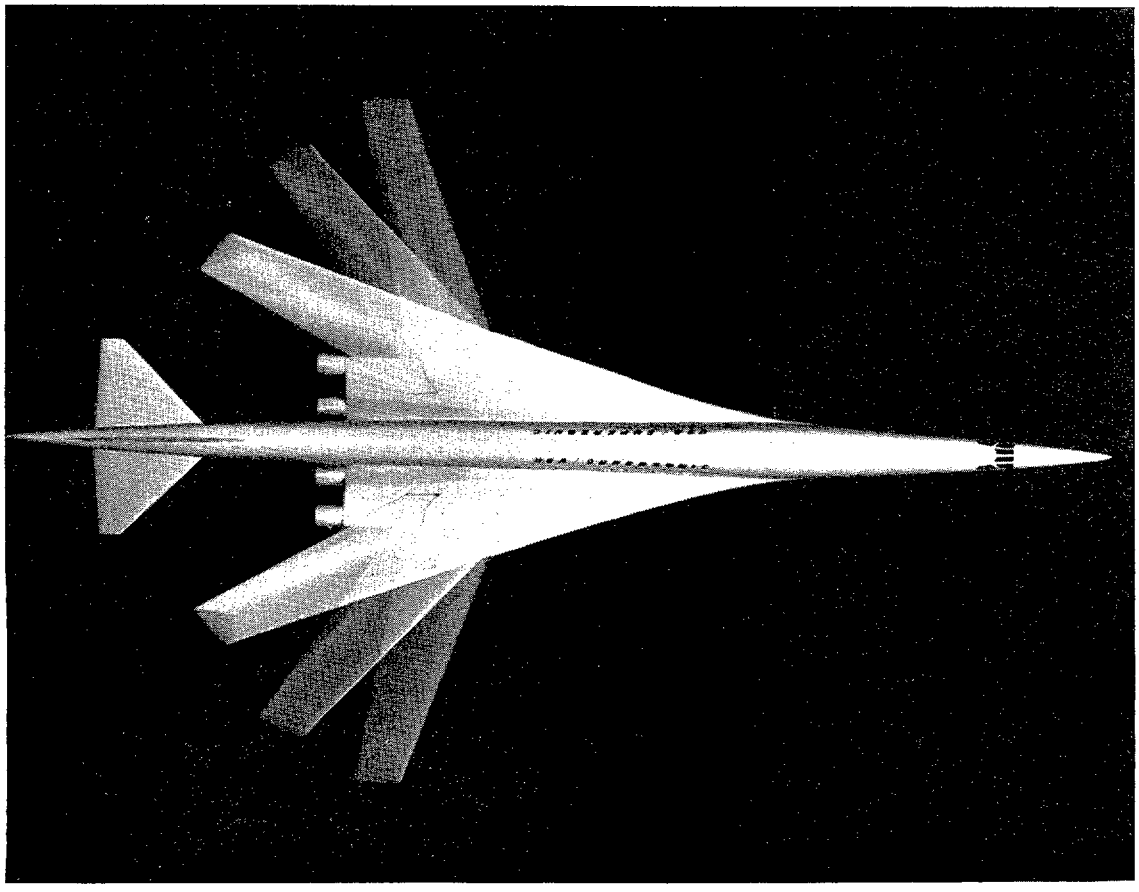
El anuncio soviético, señalando que el sistema de retropropulsión no había funcionado de acuerdo con lo previsto, es una de las pocas confesiones oficiales de un fracaso hechas públicas en Moscú.

Es la tercera vez, durante el año actual, que los rusos intentan infructuosamente colocar en la superficie de la Luna una nave espacial, valiéndose de un complejo sistema de alunizaje.

Cinco satélites rusos con un solo cohete.

La agencia Tass ha informado que el lanzamiento forma parte de la serie «Cosmos», de cohetes de investigación espacial. Identifica a esta última serie con los números del 80 al 84, ambos inclusive.

Se cree que se trata del mayor número de satélites lanzados con un solo cohete portador.



Dibujo del avión supersónico de transporte diseñado por la Boeing, que en la actualidad está siendo estudiado por las autoridades de Aviación Civil de los Estados Unidos. El avión, de ala de ángulo variable, podrá alcanzar una velocidad de crucero de 2.800 kilómetros por hora, podrá transportar 200 pasajeros a distancias intercontinentales.

MATERIAL AEREO

El último KC-135 A, de una serie de 700, despega del aeropuerto de Rentron (Estados Unidos) para ser entregado a la Fuerza Aérea americana.

ESTADOS UNIDOS

Los autogiros vuelven a ponerse de moda.

Cuando don Juan de la Cierva hizo sus primeras demostraciones con el autogiro inventado por él, los técnicos pensaron que el revolucionario aparato era la solución definitiva a los problemas que entraña la aviación.

Pero después de la Segunda Guerra mundial los helicópteros se apoderan definitivamente del mercado aéreo para las misiones especiales en las que el aterrizaje y despegue tiene que efectuarse en un espacio reducido.

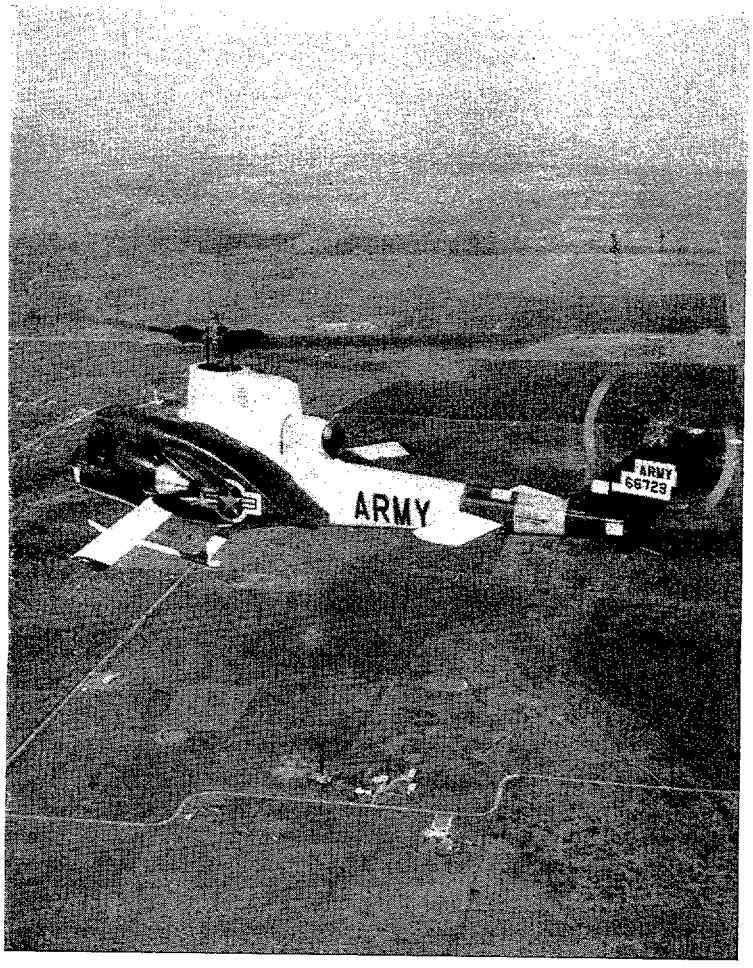
Los helicópteros, sin embargo, no resuelven el problema de la aviación, porque su velocidad es relativamente pequeña, y los intentos que se han efectuado para incrementarla han resultado nulos.

Esta imposibilidad llevó a la idea de construir un modelo de avión de alas giratorias, de forma que los motores acoplados en las mismas pudiesen describir un ángulo recto. De esta forma, cuando el avión estuviese parado, se haría girar las alas 90 grados al objeto de que adquiriesen la vertical y pudiera ascender limpiamente sin recorrido alguno sobre la pista. Una vez ya en el aire, las alas se hacen girar a su posición normal, y los motores horizontales le dan la velocidad normal de un avión de hélice o a reacción.

Pero este sistema también es excesivamente complicado, sobre todo para los aterrizajes. En vista de ello, los norteamericanos han vuelto a poner sus ojos en el autogiro. La Lockheed acaba de presentar como gran novedad su modelo XH-51A, que es un auténtico autogiro, con un rotor para la elevación y descenso,

y un motor a reacción para los desplazamientos horizontales.

Este nuevo aparato, al que los norteamericanos denominan helicóptero con alas y con motor, no es ni más ni menos que un autogiro de características en todo similares a las del inventado por La Cierva. Este nuevo aparato se ofrece como un gran avance de la aviación, y en las pruebas que se han efectuado ha sido capaz de alcanzar 400 kilómetros por hora, es decir, la velocidad normal de un avión de hélice.



Este es el helicóptero Bell que ha alcanzado una velocidad de 400 kilómetros por hora.

El C-5A, nuevo gigante del aire.

Aunque el proyecto de construcción de un avión supersónico de pasajeros pudiese parecer a primera vista el non plus ultra de la aviación, todavía nos encontramos muy lejos de haber llegado al límite de las posibilidades aéreas.

Las necesidades de transporte del Ejército norteamericano han cristalizado en la creación de un nuevo gigante del aire. En cada uno de cuyos reactores puede caber un jeep.

Este nuevo avión de las Fuerzas Aéreas, al que se ha designado con el nombre de C-5A, está considerado como el mayor avión del mundo, y el más práctico por lo que se refiere al transporte de materiales y fuerzas del Ejército.

Las operaciones de carga y descarga se efectúan gracias a la aplicación del ingenio de la Edad Media a las modernas técnicas aeronáuticas. Para facilitar las maniobras, el avión lleva en el morro una especie de visera, análoga a la de las celadas del período medieval, que se alza y deja al descubierto una inmensa boca por la que pueden salir dos camiones del Ejército al mismo tiempo, colocados uno al lado del otro.

Para dar mayor facilidad a las operaciones de carga y descarga del gigantesco avión, los tanques, carros blindados, camiones, etc., penetran por la parte de la cola y salen posteriormente por el morro, sin tener que dar marcha atrás en ningún momento.

El extraordinario tamaño del nuevo avión le permite transportar un total de 350.000 kilogramos de carga. Si se trata de contingente humano, tiene capacidad para 700 pasajeros en un vuelo transoceánico.

Este nuevo gigante del aire, diseñado y en proceso de construcción por Lockheed, se cree que constituirá una gran ayuda para el Ejército cuando entre en funcionamiento, ya que el transporte de una división entera al punto más alejado de la Tierra sería cuestión de muy

pocas horas con diez o doce aviones de este tipo solamente.

La construcción del XB-70 ha sido una de las más laboriosas de la aviación.

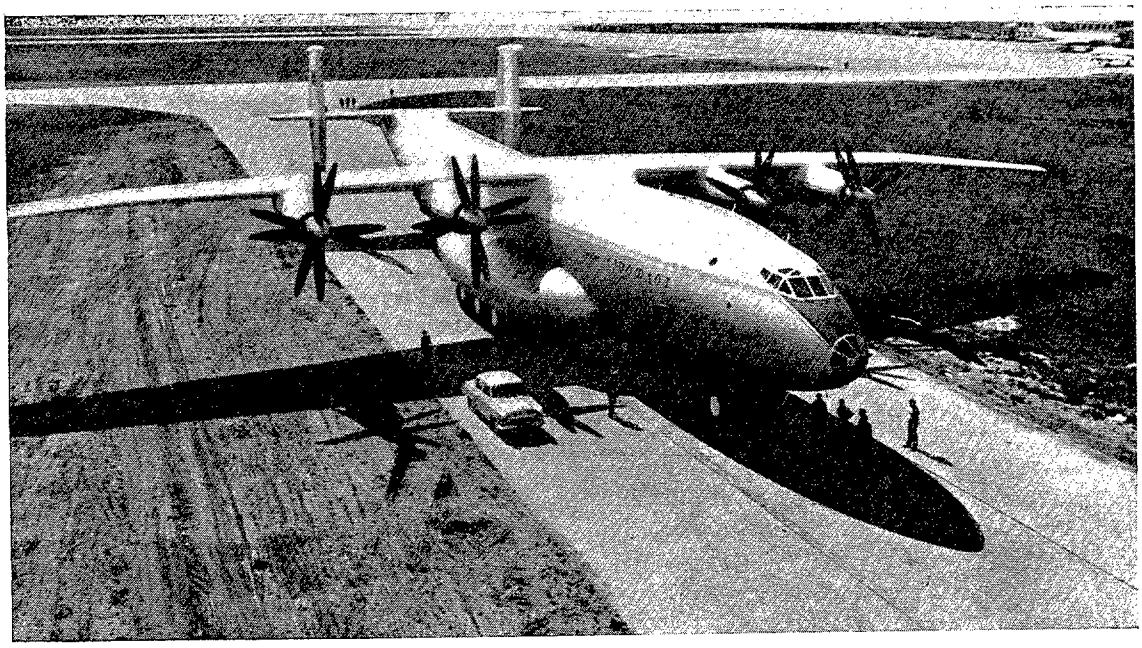
Cuando el XB-70, de impresionante aspecto aerodinámico, salió de la planta 42 de las Fuerzas Aéreas, en Palmdale, al borde del desierto de Mojave, los técnicos e ingenieros que habían participado en su fabricación lanzaron un suspiro de alivio. El nuevo avión experimental, que será capaz de alcanzar velocidades tres veces superiores a las del sonido, ha sido uno de los proyectos más laboriosos y complejos de la historia de la aviación. Como prueba de ello podríamos citar que en la elaboración de diseños, planos y proyectos se invirtieron dieciocho mil horas de computación de datos, frente a las 1.235 que exigió el X-15.

El inmenso trabajo requerido para la elaboración y puesta a punto de este modelo descansó fundamentalmente en un hecho que generalmente sirve de base en estos momentos para el desarrollo de cualquier proyecto industrial: llevarlo a cabo con la mayor eficacia y con el menor gasto posible.

North American Aviation recibió el encargo de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos de construir este nuevo modelo de avión, pero al menor costo posible. La Compañía, para ello, hubo de efectuar más de 5.000 vuelos simulados en los ordenadores electrónicos antes de que el prototipo se encontrase listo.

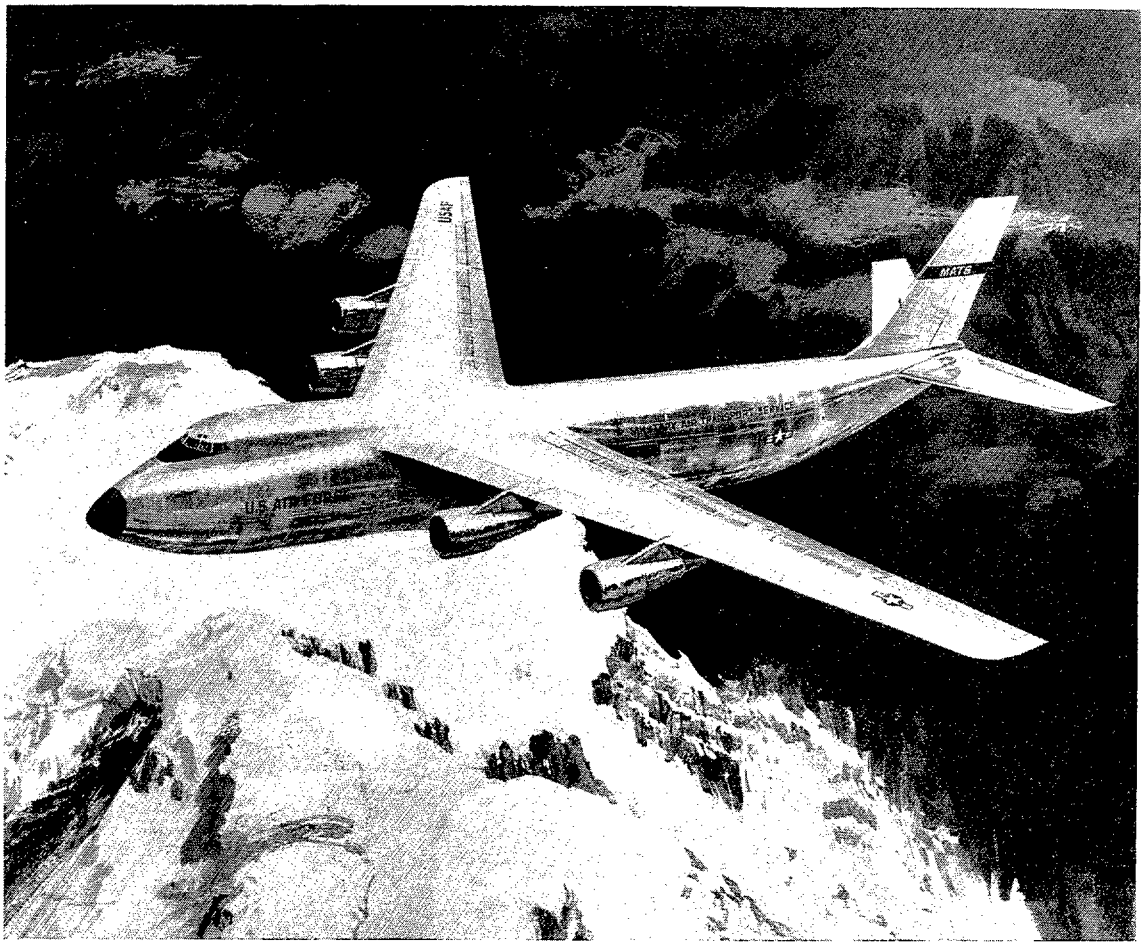
Casi todos los laboratorios y departamentos de North American participaron en el cálculo y elaboración de datos, con la ayuda de ordenadores electrónicos IBM 7094. El total de cinta magnética que se hizo pasar diariamente por los ordenadores fué de unos 40 kilómetros, y las tarjetas que se perforaron superan los 50 millones. Gracias a esta cinta y a esta inmensa cantidad de tarjetas para las programaciones y elaboración de datos, el XB-70 es, actualmente, una realidad.

Gracias a los ordenadores, los ingenieros pudieron eliminar una gran cantidad de tiempo en los esquemas eléctricos del nuevo bombardero. Listas y esquemas de las líneas eléctricas, con sus respectivas instrucciones, fueron preparadas por los ordenadores e impresas, al objeto de servir de referencia a los montadores. El número total de segmentos de la instalación eléctrica es de 30.000.



Aspecto del nuevo avión soviético AN-22, equipado con cuatro motores de 15.000 caballos cada uno, que le permiten transportar 45 toneladas de carga a velocidades de 700 kilómetros por hora.

AVIACION CIVIL



La casa Boeing prepara la producción de un avión militar de gran capacidad de carga y que pueda utilizar terrenos ligeramente acondicionados. En el grabado ofrecemos una perspectiva del nuevo avión, tal como será cuando se incorpore a las unidades de transporte en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.

ESTADOS UNIDOS

En 1970 entrará en servicio el mayor avión comercial del mundo.

Para 1970, los viajes de París a Nueva York se habrán reducido a tres horas, mediante el empleo del mayor avión comercial del mundo, que se espera que entre en servicio para dicho año. El referido avión será capaz de transportar 221 pasajeros de uno a otro continente, sin necesidad de hacer escalas, y a una velocidad tres veces superior a la del sonido; es decir, de unos 3.600 kilómetros por hora.

La noticia acaba de ser dada a conocer en esta localidad por el Vicepresidente de Lockheed, Mr. J. F. McBrearty, con motivo de la XX Asamblea general de la IATA.

Uno de los principales problemas con los que se enfrentan en la actualidad las líneas aéreas es el elevado costo de mantenimiento de sus servicios. Pese a que la capacidad de los aviones es cada día mayor, y el consumo de los motores se ha ido reduciendo sensiblemente, cualquier vuelo aéreo cuesta dinero a una Compañía cuando no van cubiertas el

50 por 100 de las plazas, cuando menos.

En el nuevo avión, la productividad será tan elevada, que aun cuando no se halle cubierto ese 50 por 100 de las plazas el viaje será rentable o, cuando menos, no se traducirá en una pérdida para la Compañía.

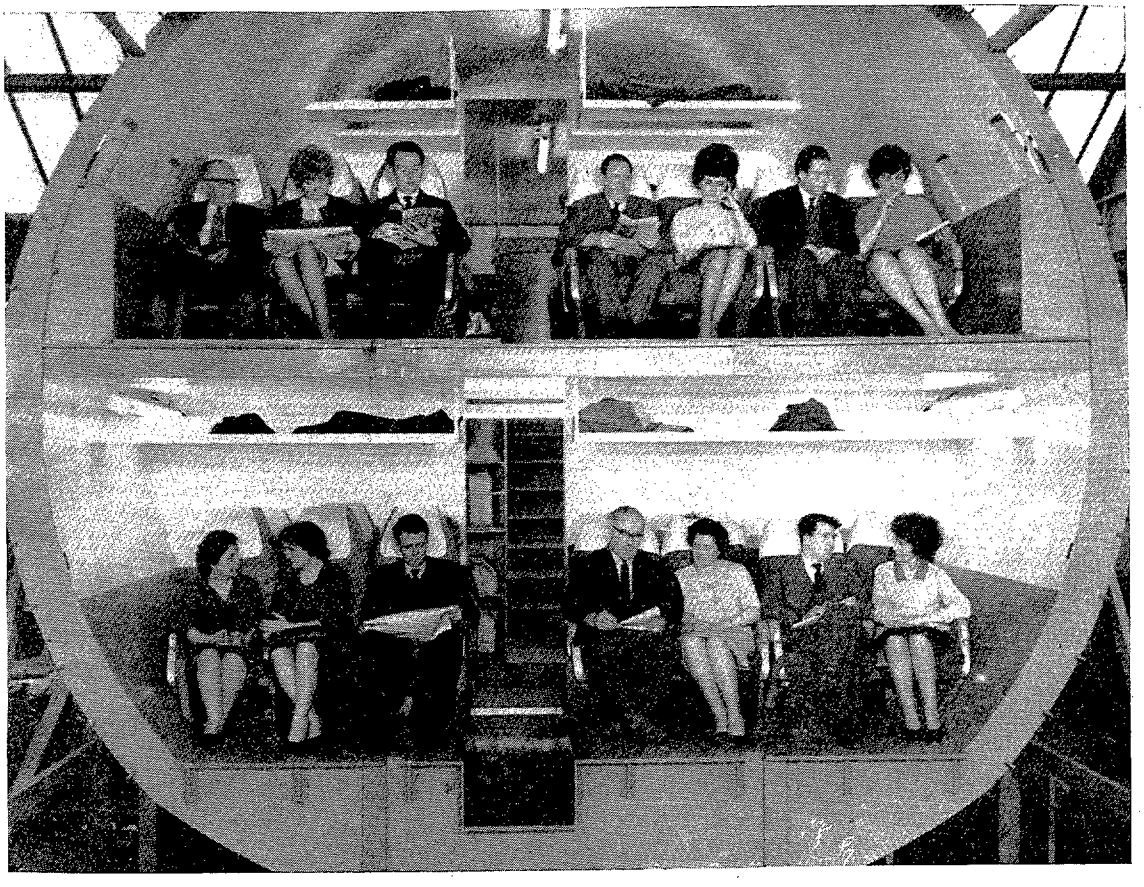
Hay que tener en cuenta que, además, el aumento de la velocidad de los viajes aéreos constituye una gran atracción para los viajeros. En la actualidad, el porcentaje de personas que prefieren el avión a otros medios de transporte, cuando se deciden a hacer un viaje, es mucho más elevado que hace unos años, debido, fundamentalmente, a que la velocidad de los aviones es en estos momentos muy superior a lo que era hace sólo seis u ocho años.

Con el aumento de la velocidad, los especialistas en Aeronáutica consideran que el porcentaje de viajeros aéreos irá en aumento. De esta forma, las posibilidades que tienen las Compañías de incrementar sus ingresos con los nuevos gigantes del aire son cada vez más reales.

INTERNACIONAL

Las Compañías aéreas reducen sus fletes.

Numerosos fletes de carga aérea internacional han sido sustancialmente reducidos a partir del 1 de septiembre. Rebajas de hasta un 65 por 100 figuran entre las nuevas tarifas que fueron recomendadas por la primera Conferencia Mixta de Carga celebrada por la IATA en la primavera y que han recibido ahora la necesaria aprobación de los Gobiernos.



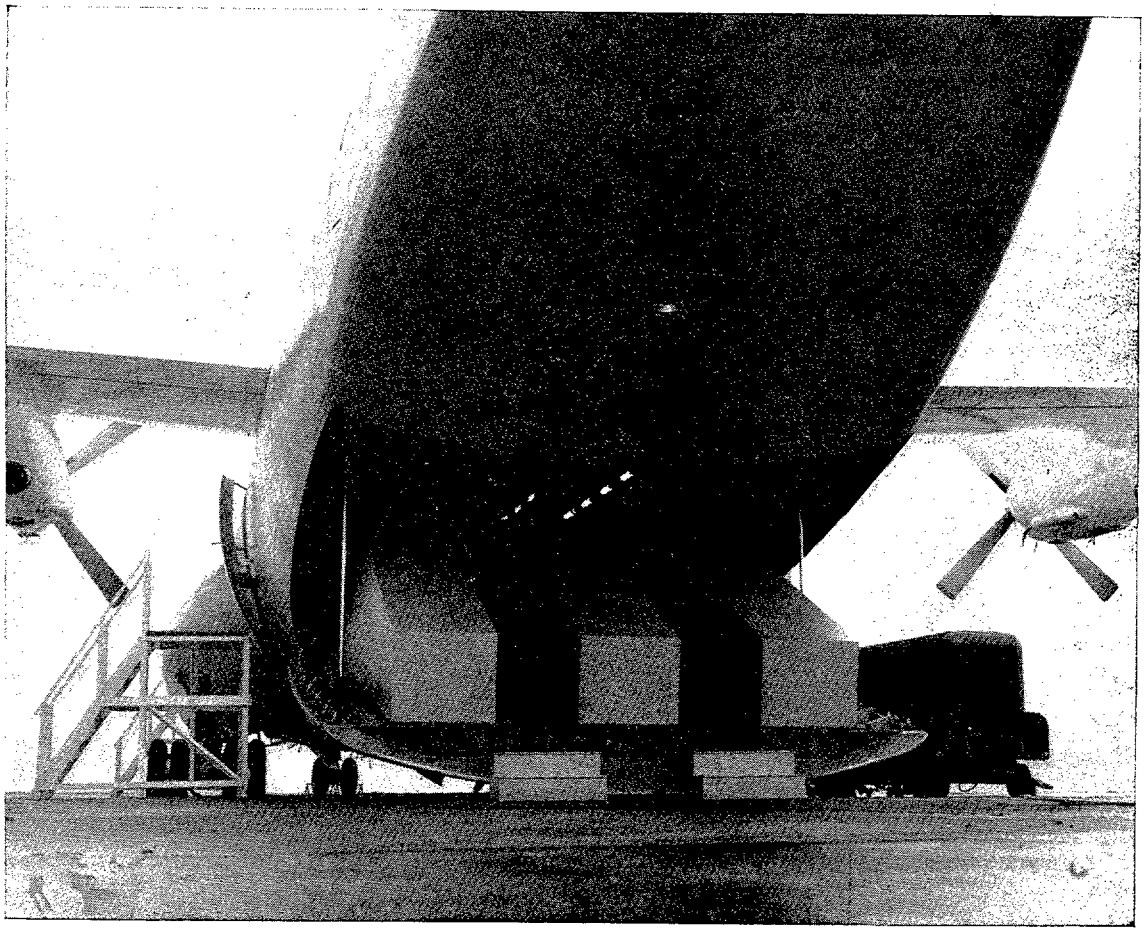
El corte de la cabina de pasajeros del avión comercial Short Belfast, nos permite contemplar la disposición que adoptan los asientos del nuevo transporte británico. En los dos puentes en que está dividido el fuselaje tienen cabida 284 pasajeros.

Los nuevos fletes, fuertemente reducidos, están principalmente dirigidos a estimular los envíos en cantidad de una gran variedad de mercancías. La mayor parte de las nuevas tarifas son para la ruta del Atlántico Norte. Sin embargo, los envíos sobre otras varias rutas mundiales gozan también de nuevos fletes inferiores desde el 1 de septiembre.

He aquí algunos ejemplos de artículos para los cuales se dispone de fletes nuevos más bajos de carga aérea a través del Atlántico Norte desde el 1 de septiembre: bolsos de mano (para envíos por un mínimo de 500 kilogramos), reducción del 39 por 100; carne (mínimo de 1.000 kilogramos), 32 por 100 de rebaja; instrumentos musicales (mínimo de 500 kilogramos), 27 por 100 de rebaja, y motores fuera de borda (mínimo de 200 kilogramos), 54 por 100 de rebaja. Todos estos ejemplos son para la ruta Nueva York-Londres, pero reducciones análogas serán aplicables sobre otros sectores del Atlántico Norte.

Además se han introducido reducciones considerables para envíos en cantidades muy amplias a través del Atlántico Norte de numerosos artículos, entre los que se incluyen tejidos, alimentos en conserva, computadores, maquinaria, productos químicos y medicamentos. Los fletes más bajos serán para envíos de 18.000 kilogramos y más.

Entre Europa y Hong-Kong y Tokio habrá reducciones del 50 al 65 por 100 aproximadamente para envíos con un peso mínimo de 100 kilogramos o, en ciertos casos, de 250 kilogramos. Entre los artículos a que podrán aplicarse estos nuevos fletes más bajos se encuentran los textiles, las máquinas calculadoras, aparatos de radio, televisión y fonográficos, así como los perfumes.



Esta rampa de carga es una de las cuatro que permiten al avión Short Belfast una gran rapidez para la carga de mercancías y la entrada de pasajeros.

EL NACIMIENTO DE LA BOMBA ATOMICA... Y SUS CONSECUENCIAS

Por L. MOLL
Comandante de la USAF.
(De *Air Force and Space Digest.*)

El Almirante Leahy no creyó que la bomba atómica diese resultado. Cuando en la primavera de 1945 el Presidente Truman era instruído detalladamente sobre el proyecto, el Almirante, entonces presidente de la Junta de Jefes de Estado Mayor, declaró bruscamente: "Esta es la mayor estupidez que hayamos hecho jamás. La bomba nunca hará explosión, y hablo como experto en explosivos." (1).

Tres meses más tarde, durante la Conferencia de Potsdam, el Secretario de la Guerra, Henry L. Stimson, revelaba al General Eisenhower el éxito de la prueba atómica realizada en Alamogordo. Hace poco, Eisenhower rememoraba esta conversación:

"Pasamos juntos una tarde muy agradable en el Cuartel General de Alemania; la cena fué también muy agradable, y todo iba estupendamente. Fué entonces cuando Stimson recibió ese telegrama diciéndole que la bomba había sido perfeccionada y estaba lista para su lanzamiento. El texto venía en clave y decía: "El cordero ha nacido", o algo por el estilo. ("Bebés nacidos satisfactoriamente", era el texto real.) Después me dijo que iban a lanzar la bomba sobre los japoneses. Yo le escuchaba sin aventurar ningún comentario, pues, después de todo, mi guerra había terminado en Europa y aquello no era de mi incumbencia. Pero sólo el pensamiento de ello iba deprimiéndome cada vez más. Me pidió entonces mi opinión, y tuve que decirle que estaba en contra de ello por dos razones. La primera, que los japoneses estaban a punto de rendirse y era innecesario lanzarles algo tan horroroso. Segundo, odiaba la idea de que nuestro país fuese el primero en emplear un arma semejante... El caso es que el anciano caballero se puso furioso y comprendo su enfado. Después de todo, suya había sido la responsabilidad de dar el impulso a los enormes gastos que exigió el desarrollo de la bomba atómica, cosa que, naturalmente, tenía la obligación de hacer y estuvo acertado en hacerlo. Con todo, el problema era pavoroso." (2).

La solución de este problema viene siendo desde entonces materia de controversia. Se le ha llamado en más de una ocasión "la decisión más importante de nuestros tiempos."

Nacimiento de la bomba.

Tras veinte años de representar sólo una curiosidad teórica, la idea de la fisión atómica empezó a ser considerada con mayor seriedad poco antes de empezar la Segunda Guerra Mundial. En octubre de 1939, el doctor Albert Einstein enviaba una carta al presidente Roosevelt recomendando que las naciones libres iniciasen los estudios de la bomba atómica. Roosevelt formó la Comisión del Uranio, y a finales de 1941 fué informado por los científicos que podría construirse una bomba A en un plazo de tres a cinco años por "varios cientos de millones de dólares". Preocupado por la posibilidad de que Alemania estuviese trabajando en aplicaciones atómicas militares, el presidente, la víspera del ataque a Pearl Harbor, decidió unirse a la carrera.

Al ser ampliados los trabajos en 1942, la dirección total del proyecto fué asignada al General de Brigada del Ejército Leslie R. Groves, que dirigía el supersecreto "Manhattan District", del Cuerpo de Ingenieros del Ejército creado para la fabricación de bombas atómicas. Al iniciar su labor, Groves

recibió de los científicos un cálculo de la cantidad de material necesario para una bomba atómica. Al presionárseles admitieron que podría resultar diez veces más o diez veces menos que lo calculado. "Mi posición podría haberse comparado a la de un encargado de las provisiones a quien se le diese el encargo de estar preparado para servir a un número de invitados comprendido entre diez y mil", comentó Groves (3).

Incluso los ingleses, que en aquella época habían realizado una mayor labor de investigación que los americanos, no habían sido capaces de decidirse entre las diversas soluciones teóricas para producir bombas atómicas. Hondamente preocupado por los avances alemanes en el campo atómico, Groves decidió probarlo todo. En las enormes plantas de Oaks Ridge (Tennesse), se experimentaron tres soluciones para la separación mecánica del uranio, mientras que en Hanford (Wáshington) se producía en masa el plutonio. "Pensar por lo grande" se convirtió en un hábito, como lo prueba cuando el Coronel Kenneth Nichols pidió 86.000 toneladas de plata del Gobierno para ser empleadas en Oak Ridge en sustitución de conductores de cobre, que escaseaba a causa de la guerra. "Coronel—le dijo un alterado funcionario de la Tesorería—, en este Organismo no hablamos en términos de toneladas de plata... ¡Nuestra unidad es la onza troy!"

Al final, a un coste de 1.500 millones de dólares, los cuatro métodos—tres en Oak Ridge y uno en Hanford—dieron resultado. En septiembre de 1944 los proyectos de bombas de uranio (Thin Man) y de plutonio (Fat Man) estaban ya listos. Ese mismo mes Groves y el General Arnold, jefe de la Aviación del Ejército, acordaron empezar el entrenamiento de una unidad de bombarderos B-29—el 509 Grupo Mixto—para el lanzamiento de bombas atómicas. Pero el proyecto seguía constituyendo una gran incógnita. Hasta el 16 de julio de 1945, Groves y el resto del personal en Alamogordo no pudieron comprobar realmente que su opinión era más acertada que la expresada por el Almirante Leahy. Ocurrió poco antes del amanecer de aquel día, y lo describe así una señora que viajaba con su coche en Arizona, a unas 150 millas de distancia: "Súbitamente, las montañas se iluminaron como con luz de día durante unos tres segundos. Después volvió la oscuridad. Fué exactamente como si el Sol hubiese aparecido y de repente desaparecido." (4). El primer ingenio nuclear en la historia del mundo había sido hecho estallar en la parte superior de una torre de acero instalada en un desierto remoto en Nuevo Méjico. Más tarde se calculó que había generado una energía equivalente a 19.000 toneladas de TNT, mucho más de lo previsto en los cálculos más optimistas.

Deliberaciones sobre la política de la bomba atómica.

El General Groves y los científicos habían realizado su labor satisfactoriamente. La cuestión ahora era decidir si se empleaba la bomba atómica contra el enemigo y, en caso afirmativo, en qué forma. Roosevelt y Churchill habían acordado en Hyde Park, en 1943, que el arma "quizá podría ser empleada contra los japoneses, después de un estudio a fondo". En mayo de 1945, los agresores de Pearl Harbor seguían siendo nuestros mortales enemigos, aun teniendo en cuenta que la derrota de Alemania había eliminado la amenaza de la bomba atómica en manos del Eje. Ni Roosevelt ni Truman habían sugerido en ninguna ocasión que este arma no fuese a ser empleada cuando estuviese lista.

No obstante, existía una natural repugnancia al empleo de un arma tan horrible. Las incursiones incendiarias contra Hamburgo habían sido lo suficientemente pavorosas. Todavía peor fué el ataque a Tokio el 9 de marzo de 1945, en el que las bombas incendiarias hicieron hervir el agua en sus canales, causaron 78.000 muertos y redujeron a cenizas dieciséis millas cuadradas del centro de la ciudad. Ahora, el arma en perspectiva era mil veces más potente.

Incluso en 1944, el Almirante Leahy se había opuesto a la bomba atómica. El científico Leo Szilard, que había ayudado a que América ocupase el primer puesto en la carrera atómica, mandó una nota a Roosevelt oponiéndose al empleo del arma, pero el Presidente moría antes de leerla. La atención de Roosevelt estaba dirigida hacia otros aspectos de la guerra más urgentes que el incierto Proyecto Manhattan.

Sin embargo, la cuestión del empleo de la bomba atómica estaba siendo considerada cuidadosamente. Dos semanas después de que Harry Truman se convirtiera en presidente, Stimson recomendaba la creación de una Comisión para el estudio de todas las repercusiones de la bomba atómica. La Comisión interina formada se reunió muchas veces en mayo y junio de 1945, y estudió todo el espectro de los problemas atómicos (políticos, militares y científicos). En sus observaciones introductorias a la sesión del 31 de mayo, Stimson advertía:

"La principal realidad de hoy es la guerra. Nuestra tarea es conducir esta guerra a una rápida y satisfactoria conclusión. Podemos suponer que la nueva arma pone en nuestras manos una potencia abrumadora. Nuestro deber es usar esa potencia con la mayor sabiduría posible. Para nosotros, ahora, lo más importante es el juicio futuro de la historia del uso que hagamos de esta nueva arma." (5).

En el almuerzo que siguió a esta reunión se preguntó a Stimson si sería posible hacer una demostración de la bomba atómica en forma tal que persuadiese al Japón a rendirse, pero sin causar ninguna baja. Stimson, seducido por la idea, pidió al Cuadro Científico de la Comisión que intentase bosquejar la técnica adecuada. Los miembros del Cuadro estudiaron la propuesta desde todos los ángulos y, finalmente, llegaron a la conclusión de que "no era posible proponer una demostración técnica que tuviese probabilidades de poner fin a la guerra; no vemos otra alternativa aceptable que la de su empleo militar directo". Asimismo, en junio, la Junta de Jefes de Estado Mayor estudió la propuesta de hacer una demostración de advertencia a los japoneses con la bomba atómica. John McCloy, adjunto del Secretario de Guerra, recordaba que "ni los jefes de Estado Mayor ni el Secretario creían que una advertencia atómica resultase un argumento efectivo por el hecho de que ninguno podía estar seguro, a pesar de las seguridades de los científicos, de que el ingenio hiciese explosión" (6).

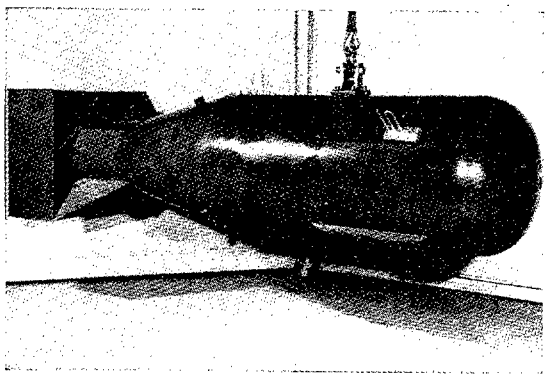
Mientras tanto, la Comisión Interina recomendaba el 1 de junio al presidente Truman que se emplease lo más pronto posible la bomba atómica contra un objetivo doble japonés (un objetivo militar rodeado de otros edificios) y que fuese lanzada sin previo aviso. Primero Stimson, y la Comisión más tarde, estudiaron una gran variedad de propuestas para modificar esta política. Pero las recomendaciones de la Comisión, con las que casi todos los asesores del presidente estaban de acuerdo, siguieron siendo las mismas, a excepción de uno de los miembros, Ralph Bard, que se arrepintió en lo referente a "sin previo aviso". Los científicos atómicos, en peticiones y encuestas, formularon recomendaciones sobre el empleo de la bomba atómica; unos a favor, otros en contra. Sólo el ahora famoso Informe Frank se recibió en Wáshington a tiempo para poder influir en la decisión.

Tras el éxito de la prueba de la bomba en Alamogordo, el día 16 de julio—al siguiente de la llegada a Potsdam de Truman y del nuevo secretario de Estado James Byrnes—, el empleo de este arma parecía ser ya cuestión decidida. Churchill había expresado el 4 de julio su conformidad a que los americanos siguiesen adelante con sus planes de lanzar bombas atómicas en cuatro ciudades japonesas. La lista de objetivos original comprendía Kokura, Hiroshima, Nugata y Kyoto. A instancias de Stimson, el centro cultural y religioso de Kyoto fué sustituído por Nagasaki. Mientras tanto, las tripulaciones de los bombarderos B-29 especialmente entrenadas estaban realizando ya misiones de vuelo no atómicas desde Tinian.

El 16 de junio, el crucero "Indianápolis" zarpaba de San Francisco con la mayor parte de los elementos de la bomba atómica destinada al ataque de Hiroshima. Cuatro días después de hacer entrega de su carga en Tinian, el "Indianápolis" fué hundido por un submarino japonés.

El Japón, desafiante.

A mediados de julio la resistencia japonesa seguía siendo encarnizada, si bien había algunos americanos que previeron correctamente que se hallaban próximos al colapso. Uno de ellos era el Capitán Ellis M. Zacharias, un oficial de la Marina que hablaba el japonés con fluidez, conocía a muchos oficiales japoneses y había permanecido varios años en el Japón. Presintiendo que la altisonante afirmación de luchar hasta la muerte era sólo bravuconada, recomen-



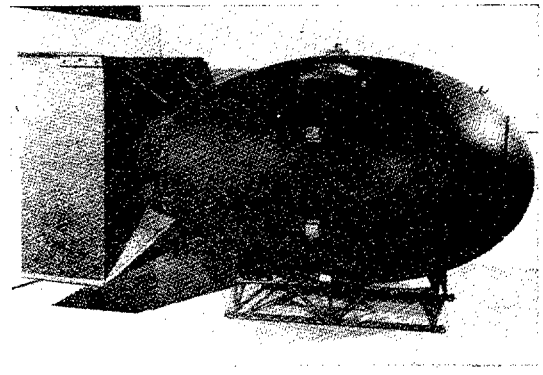
Este es un ejemplar de la bomba atómica tipo "Thin Man", como el lanzado en la ciudad de Hiroshima, con una potencia equivalente a unas 20.000 toneladas de alto explosivo. El arma tenía un diámetro de 28 pulgadas, 10 pies de longitud y un peso aproximado de 9.000 libras.

dó una campaña de guerra psicológica dirigida a que los dirigentes japoneses aceptasen la rendición. Al aprobarse su plan en marzo de 1945, Zacharias inició una serie de emisiones para los dirigentes del Japón, que cuidadosamente explotaban sus crecientes temores (7).

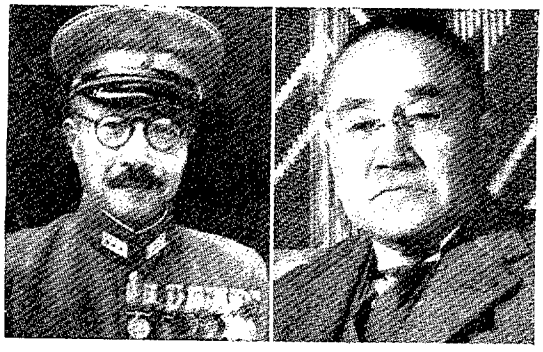
La mayor dificultad residía en definir la "rendición incondicional" a los japoneses. La política oficial de rendición sin condiciones no prometía absolutamente nada al enemigo. Sin embargo, los japoneses no podían concebir una rendición sin que su Emperador quedase preservado. No siéndole posible prometer esto, Zacharias, en sus charlas, tuvo que recurrir a referencias ambiguas sobre este aspecto.

Fué una penosa batalla. A pesar del creciente pesimismo que ya desde 1944 existía entre los dirigentes japoneses no militares, los militares llevaban años manteniendo su dominio en el Japón. El 5 de abril, el General Tojo, que había sido primer Ministro hasta mediados de 1944, amenazó con un golpe militar. El 15 de abril, unas 400 personas, incluído Shigery Yoshida, primer Ministro de la postguerra, fueron arrestadas por el Ejército acusados de mostrar sentimientos de poner fin a la guerra. El 9 de junio, el primer Ministro, Almirante Sukuki, dijo al Japón que "lucharían hasta el completo final", y el 21 de julio, el Ministro de Asuntos Exteriores, Shigenori Togo, que presidía la facción de paz, declaró: "No podemos consentir una rendición incondicional bajo ninguna circunstancia."

A principios de junio el Gabinete nipón tomó la decisión de continuar la guerra hasta su sangriento final, pero dos semanas más tarde aceptaba el deseo del Emperador de buscar otros medios para terminarla. Las frías negociaciones con el Embajador ruso fueron aceleradas entonces, y a mediados de julio los japoneses iniciaron los preparativos (que no llegarían a completarse) de enviar a Moscú al ex-primer Ministro Príncipe Komoye en misión de entablar conversaciones directas con el Ministro de Asuntos Exteriores Molotov. No hubo, sin embargo, solicitudes de mediación a Rusia, que aún seguía siendo neutral. Los japoneses esperaban hacer una alianza con Rusia, o por lo menos renovar su Pacto de Neutralidad, que expiraba en 1946. Mientras que unos pocos de los partidarios de la paz se esforzaban por encontrar un medio de terminar la guerra, los militares reforzaron su control sobre el Gobierno y sobre el pueblo, preparándose para la invasión prevista. Prometieron un serio revés americano que proporcionaría al Japón una paz favorable y honrosa.



Arma nuclear del tipo "Fat Man", lanzada sobre la ciudad de Nagasaki en el segundo y último ataque atómico contra un Japón vacilante. La bomba "Fat Man", de 60 pulgadas de diámetro y 128 pulgadas de longitud; pesaba 1.000 libras más que el "Thin Man", pero tenía aproximadamente la misma potencia explosiva.



El General Hideki Tojo (a la izquierda), jefe de la facción militarista que deseaba continuar la guerra, amenazó con un golpe militar para evitar las negociaciones con los Estados Unidos. Shigeru Yoshida, posteriormente primer Ministro de la postguerra, estaba entre los centenares de personas detenidas en abril de 1945 acusados de albergar sentimientos pro-paz.

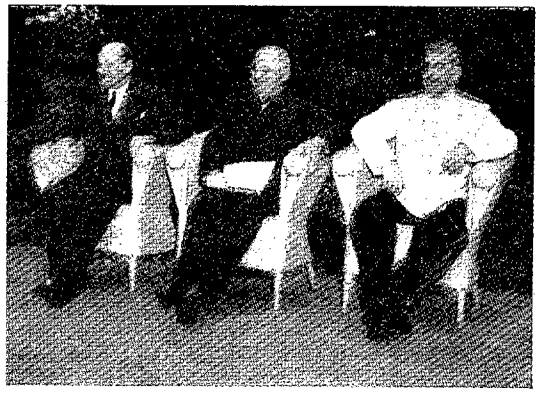
América estaba al corriente de los propósitos japoneses, ya que habían descifrado el código e interceptaban los mensajes diplomáticos. Para todos, a excepción de unos pocos, tales como Zacharias y el antiguo Embajador en el Japón, Joseph Graw, que conocían íntimamente la psicología japonesa, estos mensajes eran ambiguos. Junto con los jefes del Estado Mayor, que estimaban continuaría la guerra hasta el otoño de 1946, la mayoría de los diplomáticos opinaba que el Japón estaba lejos de rendirse. El Embajador Graw aconsejó al presidente Truman, en mayo y en junio, que hiciese saber al Japón que podían conservar a su Emperador. Stimson aconsejó esperar hasta que fuese lanzada la bomba atómica, y para que los japoneses tuviesen más tiempo de hacerse a la idea de que estaban derrotados.

La prueba real de la moral japonesa parecía estar en el campo de batalla, y esa prueba indicaba que continuaban, e incluso aumentaban las bajas americanas. "No existía todavía (en julio de 1945) indicación de debilitamiento en la determinación japonesa de seguir luchando antes de aceptar la rendición incondicional", escribía dos años más tarde Stimson.

A pesar de cierta oposición por parte de algunos miembros de la Marina y de la Aviación, que creían que el Japón podría ser derrotado tan sólo con el bloqueo y bombardeo, y de unas recomendaciones del Estado Mayor del Ejército en el sentido de hacer concesiones a los japoneses, se prepararon los planes para la invasión del Japón. El General Douglas MacArthur, que estaría al mando de las fuerzas de invasión, opinaba que los desembarcos eran la única solución. Aun no se le había hablado de la bomba atómica. Después de su aprobación por Truman en junio de 1945, el plan preveía una invasión de la parte meridional de la isla Kyushu en noviembre, seguida por un asalto de la llanura de Tokio, en la isla principal de Honshu, en marzo de 1946. Se calculaba que las bajas americanas ascenderían a un millón (8). En Wáshington se tenía la esperanza, aunque no la certeza, de que las bombas atómicas destinadas a las ciudades eliminarían la necesidad de la invasión.

La Conferencia de Potsdam.

Así estaban las cosas cuando a finales de julio los "Tres Grandes" se reunían en Potsdam. Los aliados no tenían la intención de cambiar básicamente su política de rendición incondicional y estaban preparando una in-



Cuando los Tres Grandes aliados se reunieron en Potsdam para celebrar la segunda sesión de la reunión de jefes de Estado más importantes de la Segunda Guerra Mundial, la bomba atómica experimental había sido probada, se había aprobado la invasión del Japón, se reafirmó la rendición incondicional y Attlee había sustituído a Churchill en las conversaciones.

vasión para forzarla; los japoneses iban inclinándose muy lenta y ambiguamente a la idea de abandonar la lucha; la bomba atómica había sido experimentada con la prueba "Trinidad", en Alamogordo, se había recomendado su empleo y la primera bomba se hallaba en camino en el Pacífico. Fué en Potsdam cuando Truman habló a Stalin de la nueva arma y también ahí donde Rusia reafirmó su acuerdo de Yalta de declarar la guerra al Japón. Pero el punto más importante en lo que a la Segunda Guerra Mundial se refería fué la Declaración de Potsdam pidiendo al Japón su rendición.

La Declaración resolvió la cuestión de si el Japón debería o no ser enterado de la existencia de la bomba atómica y de si se le iba a decir que el Emperador permaneciese. En la misma no figuraba nada de esto. Amenazaba a los japoneses con una "completa devastación" de su tierra natal si no se rendían, pero no contenía nada que hiciese sospechar la existencia de una nueva arma. La propuesta de una advertencia sobre los efectos de la bomba atómica no llegó ni a tratarse en Potsdam, puesto que esta cuestión había sido cuidadosamente estudiada y rechazada en junio por la Comisión Interina.

En lo referente al Emperador, las recomendaciones del Embajador Graw fueron estudiadas a fondo por Truman. El 24 de julio, Stimson también había decidido que era el momento de dar seguridades al Emperador, y así se lo recomendó al Presidente. Pero ya era tarde. La primera oposición del propio Stimson, del antiguo secretario de Estado Cordell Hull, de James Byrnes y de los Jefes de Estado Mayor había echado la suerte. La Declaración de Potsdam fué aprobada y dada a conecer al mundo el 26 de julio.

Uno de los temores que sentían los asesores de Truman acerca de la Declaración era que, de considerarse muy indulgente, quizá desencadenase una terrible tormenta política en los Estados Unidos, dando al mismo tiempo a los militaristas japoneses prueba de lo que venían predicando desde hacía mucho tiempo, es decir, del debilitamiento de la voluntad de lucha americana. En los Estados Unidos no hubo repercusiones políticas importantes; pero, en cambio, la reacción japonesa a la Declaración pareció indicar que no había sido lo suficientemente enérgica.

El Gabinete japonés estudió detenidamente el documento, pero sus miembros no pudieron ponerse de acuerdo en si debía ser aceptado o no. Finalmente dicidieron no hacer por el momento ningún comentario, aunque a través de los rusos trataron de averiguar la postura aliada en lo referente al Emperador. Desgraciadamente, el día 28 de julio la Prensa japonesa, al publicar una versión retocada de la Declaración, citaba que la reacción oficial del Gobierno había sido de "mokusatsu" (que puede ser interpretada como: "no se haga caso de ello; trátelo con silencioso desprecio; ignórelo"). Este error fué confirmado por el primer Ministro Sokuzi, quien, bajo presión militar, hizo publicar unas declaraciones ese mismo día en las que decía: "El Gobierno no la considera (la Declaración de Potsdam) como objeto de gran valor; el Gobierno la ignora ("mokusatsu"). Presionaremos resueltamente para llevar la guerra a una conclusión satisfactoria."

Esta clara declaración de las intenciones japonesas era todo lo que el Presidente Truman necesitaba. Conocía la orden dada al General Carl A. Spaatz—que se había hecho cargo en julio del mando de las operaciones aéreas estratégicas en el Pacífico tras la reciente victoria en Europa—de lanzar una bomba atómica "después del 3 de agosto", y dijo a Stimson que siguiese adelante con la misión de bombardeo si no recibía orden en contrario. Después de la respuesta japonesa a la Declaración de Potsdam, como Byrnes escribió, "no quedaba más remedio que emplear la bomba".

Las bombas son lanzadas.

En Tinian, un tifón impedía las actividades en los primeros días de agosto. No obstante, y según los historiadores del 509 Grupo, hubo "muchas carreras precipitadas para acudir a reuniones y conferencias secretas a puertas cerradas". El día 4 de agosto, el General George C. Kenney, Comandante Aéreo de MacArthur y Comandante General de la Fuerza Aérea del Lejano Oriente, se trasladó en vuelo a Okinawa para informar al Teniente General Whitehead, Jefe

de la Quinta Flota Aérea, que se lanzaría una bomba atómica sobre Hiroshima el día 6 de agosto. Whitehead debería mantener alejados todos sus aviones a una distancia de por lo menos 50 millas del objetivo. "Estos nuevos artefactos de moda están ciertamente creando una situación infernal a mis operaciones", refunfuñó Whitehead.

Pero donde realmente se desató la situación infernal fué en el Japón.

A las 8 h. 16 m. de la mañana del 6 de agosto de 1945, una luz brillante iluminó el cielo de Hiroshima, se formó una enorme nube incandescente, coronada por un resplandor púrpura, y la luz fué desvaneciéndose al ir ascendiendo la hirviente nube, ya oscurecida, sobre la ciudad. Al tiempo que Hiroshima empezaba a arder con una tempestad de fuego que duraría todo el día, el Coronel Paul W. Tibbets y la tripulación del "Enola Gay"—a 363 millas de distancia y a una altura de 25.000 pies en el vuelo de regreso a Tiniam—perdían de vista la nube de la bomba "Thin Man" en la bruma. Hiroshima, importante Cuartel General y puerto de embarque del Ejército, había sido destruída. Cerca de cinco millas cuadradas de la ciudad quedaron reducidas a la nada por la explosión y el fuego. Sorprendidos en la calle sin previa alarma. 78.000 japoneses murieron, cuadruplicando el número calculado en los planes americanos.

El presidente Truman, de regreso de Potsdam a bordo del "USS Augusta", recibía en medio del Atlántico la noticia de la incursión y lanzaba al mundo un comunicado va preparado. Los escuchas de radio en el Japón se enteraron de este modo de la bomba atómica, pero el Ejército japonés trató de quitar importancia a los daños y sólo permitió que las referencias de Prensa citasen "un nuevo tipo de bomba". Tuvieron que pasar dos días para poder organizar e iniciar las investigaciones en Hiroshima. En la mañana del tercer día era lanzada la segunda mitad del golpe psicológico de América.

El día 9 de agosto un brillante B-29, denominado "Back's Car", pilotado por el Comandante Charles W. Sweeney, despegaba de Tinian con doce hombres a bordo y una bomba "Fat Man", destinada a Kokura. Escaso de combustible y al hallar la ciudad cubierta de nubes, lo que imposibilitaba el bombardeo visual que tenían ordenado, el piloto viró hacia su objetivo secundario, Nagasaki. También esta ciudad estaba cubierta de nubes. En los últimos veinticinco a treinta segundos, el Capitán Kermit K. Beahan, el bombardero, tuvo la oportunidad de divisar una pista de carreras y lanzó la bomba. Tan pronto como tomaron tierra, el Comandante Frederick L. Ashworth, técnico del Arma, muy preocupado, participó al Teniente General Doolittle, Comandante de la 8.ª Fuerza Aérea: "Colocamos la bomba exactamente aquí, aproximadamente a una milla y media al noroeste del objetivo." El General examinó el mapa y echándole el brazo por los hombros, contestó: "No se preocupe por la misión lo más mínimo. Estoy seguro que el General Spaatz se alegrará mucho más al saber que la bomba hizo explosión en la zona industrial en vez de hacerlo en la ciudad de Nagasaki."

El General de Brigada Thomas F. Farrell, representante personal de Groves en Tinian, dijo al Capitán Beahan: "Joven, ha escogido usted en treinta segundos un blanco mucho mejor que el que seleccionamos nosotros después de treinta meses de estudio." Confundido, Beahan respondió: "General, no tenía la más mínima elección, ¡era lo único que pude ver! (11).

Nagasaki se libró de la tormenta de fuego que había arrasado a Hiroshima y, por tanto, sólo sufrió la mitad (35.000) de las bajas de esa ciudad. El General Groves se sintió más tranquilo al saber que los daños habían sido menores, pero confiado de su mensaje. Suspendió los planes de una tercera incursión que estaba proyectándose para la semana siguiente, y mientras, en el Japón, un piloto de B-29, capturado, confesaba a sus furiosos interrogadores que estaba previsto el lanzamiento de una bomba atómica sobre Tokio el día 12 de agosto (12).

La bomba atómica de Nagasaki, precedida el día anterior por la entrada en guerra de los rusos contra el Japón, y tres días antes por la bomba atómica de Hiroshima, inclinó la balanza a favor de la paz. Las noticias de Nagasaki llegaron al Gabinete en el fragor de una discusión que duraba todo el día sobre la rendición. Irremisiblemente, el Gabinete se dividió entre el bando favorable a la paz, con la única condición de preservar al Emperador y los dirigentes militares que insistían en imponer otras condicionees que, en

esencia, les habría permitido salvar su responsabilidad y quizá perpetuarse a sí mismos. A medianoche, mientras seguían discutiendo, el Emperador tomó una "decisión imperial" de solicitar la paz con sólo la primera condición. El Emperador nunca había tomado antes una "decisión", y esta medida resultó tan insólita como accidental (13).

La demanda de paz salió el día 10 de agosto, y la apresurada respuesta aliada llegaba dos días más tarde, indicando que el Emperador quedaría sujeto a las órdenes del Comandante Supremo Aliado en el Japón.

No obstante, el Gabinete seguía discutiendo y los fanáticos militares estaban próximos a la rebelión; el orden interior iba siendo caótico. La situación alcanzaba su cénit en la noche del 14 de agosto, después de que el Emperador forzase de nuevo al Gabinete a dar su acuerdo a la rendición e hiciese una grabación para anunciarlo al pueblo al siguiente día. Esa noche, un grupo encabezado por el Comandante Hatanaka invadió el palacio, mató al jefe de la Guardia imperial y trató infructuosamente de apoderarse de la grabación. El golpe fracasaba a la siguiente mañana debido a la oposición del Ministro de la Guerra (que después se hizo el "harakiri") y de otros Generales. El día 15 de agosto el pueblo japonés escuchaba por primera vez la voz de su Emperador comunicando que la guerra había terminado.

Veinte años después.

Durante veinte años estos acontecimientos han sido estudiados y discutidos. Dado que la oposición japonesa terminó tan completamente y de forma tan súbita, la creencia inicial aliada fué de que era debido a las bombas atómicas. (Los rusos, desde luego, sostienen que su campaña de dos días de duración en el continente asiático era la responsable.) Después se produjo una reacción. Considerando que los japoneses se habían rendido tan fácilmente, algunos empezaron a decir que quizá es que estaban listos para rendirse de todos modos *sin* el uso de las bombas atómicas. Los críticos de la bomba A empezaron a delantar toda clase de "razones reales" por el empleo americano de esta nueva arma. Unos alegaban que la "razón" era justificar los grandes gastos de la bomba; otra, terminar la guerra antes de que Rusia pudiera asir la yugular de Asia, como ya lo había hecho en Europa Oriental. Estos argumentos han quedado desacreditados decisivamente y ya no merecen una discusión seria.

Finalmente ha aparecido un nuevo punto de vista más complejo y refinado sobre la bomba atómica y la rendición japonesa. Actualmente se está de acuerdo en que las bombas atómicas, por sí mismas, no causaron la rendición. Los japoneses estaban ya derrotados y llevaban por lo menos dos meses considerando seriamente la rendición. La mayoría de los analistas de la postguerra coinciden en que la guerra habría terminado para diciembre de 1945, sin importar cómo decidirían los Estados Unidos los ostensiblemente problemas vitales de ese año.

También se está de acuerdo en que las bombas atómicas sirvieron para forzar a un Gabinete japonés indeciso y dividido sin remedio a llegar a un acuerdo con la "decisión imperial". Las dos bombas atómicas, junto con la entrada de Rusia en la guerra, acortaron ciertamente la guerra en varias semanas o varios meses.

De acuerdo con la mayoría, la política americana de rendición incondicional estaba justificada inicialmente, si bien debía haber sido reformada en el verano de 1945. La resistencia política interna y la Conferencia de Potstdam pendiente prohibían un contacto americano con los japoneses a primeros de julio. Sin embargo, quizá una propuesta relativa al Emperador y una indicación de la bomba atómica en la Declaración de Potsdam hubieran obligado a los japoneses a estudiar con más cuidado la misma, con lo que hubiesen retrasado una o dos semanas la orden de Truman hasta que el Emperador hubiera decidido. Nadie puede probar que el Emperador hubiese sido capaz de obtener una rendición aceptable a los aliados. Verdaderamente, la evidencia e influencia del fanatismo militar japonés indicaba lo contrario. Claro que si los Estados Unidos hubiesen sabido lo que saben hoy, es probable que hubieran redactado una Declaración modificada, aunque sólo hubiese sido para la posterior tranquilidad de espíritu.

El tema de la demostración de la bomba atómica continúa siendo un vivo objeto de

discusión. Con todo, muchos años de considerable estudio retrospectivo, unido al que se realizó en aquella época, han fracasado en sugerir un esquema que hubiese ofrecido alguna probabilidad positiva de éxito. Los argumentos contra la demostración comprenden la incertidumbre de que la bomba atómica hiciese explosión, el temor a algún ardiz japonés, la escasez de bombas atómicas, y, principalmente, que sólo un lanzamiento de combate poseía el valor psicológico necesario para poner fin a la guerra. Sólo el primero ha sido refutado por la historia.

Aunque siempre existió una coincidencia mayoritaria con la decisión de la bomba atómica, la cuestión de su justificación moral es lo que más se ha argumentado de todo. Es evidente que los efectos físicos y psicológicos de la bomba han sido menospreciados. Desde aquella época, los Estados Unidos y la bomba atómica han sido acusados de intensificar la crueldad característica del siglo XX.

Es extraño que durante la guerra ninguno de los pocos oponentes al empleo de la bomba atómica considerase el factor moral como el más importante. El Almirante Leahy estaba en contra de la bomba por razones técnicas; sólo después de la guerra es cuando introdujo la moralidad. Leo Szilard, un refugiado húngaro, había estado en favor de la bomba para su uso contra Alemania, pero pensó que contra el Japón sería un crimen internacional. El Informe Franck no mencionó tan siquiera la moralidad, oponiéndose al uso de la bomba atómica principalmente porque preveía las dificultades que surgirían en la postguerra para establecer unos controles atómicos internacionales.

Sin embargo, no puede negarse que el factor moral era común, aunque oculto en todas estas exposiciones detalladas. También lo era doloroso en quienes tomaron la decisión. Como Stimson señalaría antes de morir, los responsables tuvieron que considerar no sólo lo que sucedería si se emplease la bomba atómica, sino también lo que ocurriría si no se emplease. Stimson había visto "demasiadas decisiones torvas y descorazonadoras como para pretender que la guerra es otra cosa de lo que es... Esta deliberada y premeditada destrucción fué nuestra elección menos odiosa" (14).

Moralmente, esta es una adecuada justificación de la decisión. "La guerra, por sí misma, es inmoral", observó el General Omar Bradley sobre este tema en 1949. Si las bombas no se hubiesen lanzado, hubiera significado una guerra más larga y, como consecuencia, la muerte de muchos miles o incluso millones de japoneses y americanos que actualmente están vivos. Muchos dirigentes japoneses dijeron irónicamente después de la guerra que las bombas atómicas resultaron ser el verdadero *kamikaze* (viento divino), ya que permitió al Japón salvarse a sí mismo de una mayor aniquilación. ¿Quién puede decir qué es lo que realmente hubiera

Así aparecía Nagasaki después del bombardeo. A diferencia del de Hiroshima, no se produjo una tormenta de fuego y el número de bajas fué aproximadamente la mitad del de Hiroshima.

sucedido si la facción militar dominante del Gobierno japonés no se hubiese acobardado como lo fué por esas terribles explosiones del 6 y 9 de agosto, o si la fuerza de invasión americana completa hubiese quedado destrozada (como pudo muy bien haber sucedido) por el catastrófico tifón de Okinawa de octubre de 1945?

En resumen, el juicio actual es que si bien el empleo de las bombas atómicas acortaron la guerra y estuvo justificado, los Estados Unidos debieron haber tratado con más tesón en Potsdam estimular a que los japoneses iniciasen las negociaciones de rendición. Pero este error es relativamente insignificante cuando se enfoca dentro de las dimensiones y decisiones totales de la guerra o cuando se relaciona con otros errores alemanes o japoneses paralelos. Y quizá, repasando la historia de la guerra fría posterior, no fué ningún error. Con más tiempo para usurpar un papel en la ocupación japonesa, quizá los rusos habrían impedido el nacimiento con éxito en la postguerra de un Japón democrático. Es muy difícil argumentar con éxito. Tras todos los argumentos está el hecho que los Estados Unidos, con las bombas atómicas, pusieron fin a la guerra en el Pacífico mucho antes de lo que todos esperaban, incluídos los rusos.

Todo el mundo lamenta que las bombas atómicas fuesen empleadas, igual que lamenta el rumbo de la civilización que produjo las Guerras Mundiales Primera y Segunda, e inevitablemente la bomba misma. Pero no había otra alternativa. A falta de una solución de las causas reales que explique la tendencia de la civilización hacia la guerra total, los críticos se han concentrado en la "moralidad" de la bomba atómica. Incluso en este nivel el arma puede ser defendida: Inclinó la balanza para poner fin a la Segunda Guerra Mundial. Ha servido muy bien para la seguridad de los Estados Unidos y del mundo libre en la postguerra. Y ayudando a disuadir una tercera guerra mundial, la bomba atómica americana ha detenido esa tendencia de la civilización, de la que es parte.

NOTAS

(1) Harry S. Truman. «Memoirs», I. (Año de decisiones). Garden City N. Y. Doubleday and Co. Inc., 1956, pág. 11.

(2) «Newsweek», 11 de noviembre de 1963, página 108. El Teniente General Leslie R. Groves, del U. S. Army, en una carta del día 1 de junio de 1965 decía al autor: «Stimson no me habló de esta reunión cuando regresó a los Estados Unidos, y tampoco Eisenhower me habló de esto más tarde cuando era Jefe del Estado Mayor del Ejército. Yo, desde luego, nunca he visto una prueba concluyente de que los japoneses estuviesen listos para la rendición ...»

(3) Teniente General Leslie R. Groves. «Ahora ya puede contarse.» (New York: Harper and Brothers, 1962), pág. 40.

(4) «New York Times», 7 de agosto de 1945, página 5.

(5) Arthur H. Compton. «Atomic Quest». (New York: Oxford University Press, 1956), pág. 219.

(6) Louis Morton. «The Decision to use the atom bomb», Command Decisions, Hanson Baldwin (New York: Harcourt Brace and Co. 1959), pág. 396. El General Groves escribe que esta reunión «es nueva para mí. Me maravillo de que alguien lo haya presentado (al Estado Mayor Conjunto). Según esto, Leahy no puso objeciones».

(7) Capitán Ellis M. Zacharias. «Secret Missions» (New York: G. P. Putnam's Sons, 1946), páginas 336-384. Zacharias ignoraba lo de la bomba atómica.

(8) Herbert Feis. «Japan Subdued» (Princeton: Princeton University Press, 1961), páginas 8 y 12.

(9) George C. Kenney, General Kenney Reports (New York: Duel and Sloan, 1949), pág. 568.

(10) Capitán Frederick L. Ashworth. «Droping the Atomic Bomb on Nagasaki». United States Naval Institute Proceedings. Enero de 1958, pág. 17.

(11) Entrevista del autor con el Teniente Coronel Kermit K. Beahan, 5 de mayo de 1964.

(12) «United States Strategic Bombing Survey», «Los esfuerzos japoneses para terminar la guerra». 1 de julio de 1946, pág. 13. Este héroe no ha sido nunca identificado. ¿Puede ayudar a ello alguno de los lectores?

(13) Robert Butow. «Japan's decision to surrender» (Stanford: Stanford University Press, 1954), páginas 161-177.

(14) Henry L. Stimson. «The Decision to use the Atomic Bomb», «Harper's Magazine». Febrero de 1947, páginas 106-107.

Satélites, sensores y especialistas en cuestiones espaciales

Mayor General HORACE A. HANES
(De *Air University Review.*)

A través de las edades, los narradores que se disponen a relatar un cuento extraño y maravilloso comienzan con la clásica frase "Erase una vez ..." Poco tiempo atrás, el tema de esta historia hubiera sido un excelente guión para una historieta cómica de aventuras ilustrada. En vista de que los acontecimientos que han tenido lugar podrían significar un gran cambio en nuestras vidas, es lógico entonces que recurramos a la vieja frase inicial. De modo, pues, que "érase una vez" en que el estudio habitual de los cuerpos celestes en el universo que nos rodea estaba limitado en su mayor parte a los astrónomos, a los navegantes y a los jóvenes enamorados. No obstante, en octubre de 1957, el Soviet trastornó súbitamente este confortable estado de cosas. Con el lanzamiento inusitado del "Spunik I" y su puesta en órbita alrededor de la Tierra, el océano infinito del espacio dejó de ser del dominio exclusivo de los teóricos y de los poetas. Había sido invadido con éxito por los científicos e ingenieros del siglo XX.

En los noventa minutos, más o menos, que tardó el "Sputnik I" en recorrer una vuelta completa alrededor de la Tierra, se abrió para el hombre una nueva frontera a conquistar y un nuevo campo para competir. Por todo el mundo, personas que hasta entonces miraban al cielo en busca de consuelo o de un indicio que les señalara las condiciones del tiempo del día siguiente, ahora lo hacían con cierta sensación de incertidumbre y alarma. Este espectacular triunfo de una potencia extranjera produjo, en efecto, un resultado inmediato. Hizo inevitable la intervención de los Estados Unidos en el espacio y, en particular, en el campo de la defensa aeroespacial.

Entre los primeros en reconocer las inmensas potencialidades militares de los satélites fabricados por el hombre y en órbita alrededor de la Tierra, estaba el General Thomas D. White, a la sazón Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. El lanzamiento del "Sputnit I", un conjunto de 184 libras de peso, demostró hasta la saciedad la insuficiencia de los equipos de detección y de vigilancia existentes. Para contrarrestar esta nueva amenaza, el General White ordenó la creación de un sistema que propiciase la detección y vigilancia continua de todos los objetos artificiales que circulasen por el espacio. Como resultado de ello, se llevó a efecto por parte de científicos e ingenieros del Departamento de Defensa y de la industria civil uno de los esfuerzos más intensos y realizado en un mínimo de tiempo de nuestra historia en tiempos de paz.

Uno de los primeros pasos dados hacia esta nueva dimensión en la defensa aeroespacial tuvo lugar en 1958 con la creación de un centro filtrador provisional denominado "SPACETRACK" (Seguimiento en el Espacio), en Laurence G. Hanscom Field, Massachusetts. La instalación quedó a cargo de la Dirección de Investigaciones Geofísicas, del Centro de Investigaciones de Cambridge de la Fuerza Aérea. Se crearon varios organismos especiales para facilitar la coordinación y continuidad de los programas civiles-militares. El Departamento de Defensa estableció la Agencia de Proyectos de Investigaciones Avanzadas (ARPA) y le encomendó la función de realizar un programa de investigación y desarrollo. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) asumió la responsabilidad

de los trabajos científicos espaciales, en el terreno civil. La operación del centro SPACETRACK pasó a manos de la Fuerza Aérea. Se ordenó al Ejército y a la Marina que establecieran secciones de un "cerco" de radar electrónico a través de la región sur de los Estados Unidos, para detectar el paso de cualquier satélite.

El corazón y el cerebro del sistema de vigilancia aeroespacial radicaban en el centro filtrador de Hanscom Field. Mediante arreglos cooperativos con otros organismos, tanto militares como civiles, SPACETRACK recibía todos los informes de detección sensoria. En 1958 se instaló una unidad sistematizadora de datos para recibir, procesar y almacenar información sobre la observación de satélites. Para el procesado de datos se emplearon equipos computadores electrónicos de alta velocidad, comenzando con el IBM 650 y progresando hasta llegar al Philco 2000.

En octubre de 1960, tres años después de haber sido lanzado el "Sputnik I", se asignó al Mando de Defensa Aérea de Norteamérica la operación de lo que se habría de conocer como el Sistema de Detección y Seguimiento en el Espacio (SPADATS). Se despachó a Hanscom Field un cuadro inicial de doce especialistas en defensa aérea escogidos de la USAF/ADC, para atender a lo que se había señalado entonces como un programa de entrenamiento de dos años. El plan de estudios comprendía mecánica celeste, radar, dispositivos sensores radiométricos y ópticos, operación y mantenimiento de computadores de alta velocidad, métodos para el seguimiento de satélites y técnicas de computación orbital. También se cursó una orden a la Fuerza Aérea para la construcción de un centro SPADATS/SPACETRACK permanente para el CINCNORAD, en la Base Ent de la Fuerza Aérea, en Colorado Springs, Colorado.

Los sorprendentes progresos alcanzados ya para ese entonces por los programas espaciales, tanto de Rusia como de los Estados Unidos, dieron origen a un rápido cambio en nuestras operaciones de defensa aeroespacial y en los requerimientos de planificación. En enero de 1961 había 35 satélites hechos por el hombre en órbita alrededor de la Tierra, y la población celeste se duplicaba cada diez meses. Los altos funcionarios de defensa en el Pentágono ordenaron que el nuevo centro en construcción, en Colorado Spring, estuviese terminado y listo para estar en plena operación el primero de julio. También se aceleró el curso de entrenamiento, ya de por sí abreviado, de dos años de los doce estudiantes originales en Hanscom Field. Asistiendo a clases de diez a doce horas diarias completaron el curso en el período increiblemente corto de cinco meses.

Al mismo tiempo que el General White tomó las medidas que dieron lugar a la creación de nuestro actual Sistema SPACETRACK, de la USAF, impartió también nuevo ímpetu al Sistema de Red de Alarma Previa contra Misiles Balísticos (BMEWS), el cual se acercaba a paso firme a su capacidad de operación. El sistema habría de comprender radares de muy largo alcance y velocidad ultraelevada, capaces de dar el aviso de alarma dentro de un lapso de tiempo breve, pero esencialmente necesario para tomar medidas defensivas y ofensivas, en el caso de ocurrir un ataque de misiles lanzados por el enemigo contra el continente norteamericano, por las vías polares. Para los dos primeros emplazamientos del sistema se seleccionaron Tule, en Groenlandia, y Clear, en Alaska. El emplazamiento de Tule comenzó a funcionar a fines de 1960, y el de Clear a principios de 1961. Aunque no fué diseñado específicamente como un sensor de satélites, se comprobó rápidamente que BMEWS era un centro sumamente efectivo y seguro para la observación de satélites espaciales. De este modo apareció, en el momento más oportuno, un suplemento inesperado y muy grato para la red SPACETRACK.

Desde un principio se evidenció que la operación de defensa "aeroespacial" debía tener un alcance universal. Con el fin de supervisar directamente las operaciones de la red de vigilancia espacial, ya de gran envergadura y en aumento progresivo, se activó la 9.ª División de Defensa Aeroespacial, bajo el Mando de Defensa Aérea, a mediados de julio de 1961. Su cuartel general estaba adjunto al de ADC en Colorado Springs. La misión de ésta, la primera y única organización militar de su clase en el mundo libre, es detectar, identificar, seguir, catalogar y predecir las órbitas futuras de todos los objetos artificiales que están en el espacio, incluyendo los ICBM y exploradores espaciales profundos. Estas labores se

efectúan bajo el control de operaciones del CINCNORAD, que tiene la responsabilidad de dar el aviso de alarma de cualquier ataque de ICBM contra el continente americano.

Como ya se ha dicho, el índice de crecimiento de la población de satélites articiales que circulan alrededor de la Tierra ha sido fenomenal. El 29 de junio de 1961, el día antes de la fecha fijada oficialmente para la inauguración del Centro SPADATS/SPACETRACK, estalló en el espacio uno de nuestros satélites norteamericanos: el "OMICRON 1961". Con esto el inventario de satélites, de unos 30 objetos, se duplicó súbitamente. Para evitar confusiones y aclarar conceptos, dicho centro considera como satélites a todos los objetos que están en el espacio hechos por el hombre, ya sean cargas útiles, conjuntos de impulsores o pedazos y piezas de vehículos que se han desintegrado en órbita. A estas últimas partículas se les llama desechos en el espacio.

Durante los meses de entrenamiento de nuestras operaciones de vigilancia del espacio se recibían y se procesaban alrededor de 12.000 observaciones de satélites espaciales. Compárese esto con el índice actual que fluctúa entre 190.000 y 215.000 que se reciben, procesan y catalogan mensualmente. Esto representa un promedio de una cada doce segundos de las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana.

Para ilustrar aún mejor el crecimiento de la población en el espacio extraterrestre y el efecto que ejerce en las operaciones de defensa aerospacial, el primero de octubre de 1964 circulaban en derredor de la Tierra 477 objetos fabricados por el hombre. Para esta fecha existían ya un total de 887 objetos de esa índole, bajo vigilancia en uno u otro momento. La razón de la diferencia entre estas dos cifras son los objetos que se hallaban en órbita, pero que perdieron su impulso, volvieron a entrar en la atmósfera y se desintegraron. En esta época que todo, desde las cifras presupuestales hasta los senos femeninos, parece asumir proporciones astronómicas, los estadísticos del primer Escuadrón de Control Aeroespacial, que está encargado de la operación del Centro SPADATS / SPACETRACK, presentan también por su parte algunas cifras notables. Desde que se iniciaron las operaciones, estos centinelas de la era espacial han procesado, por intermedio del Centro, casi 7.000.000 de observaciones.

Se calcula que para 1970 habrá en órbita terrestre entre 5.000 y 7.000 objetos hechos por el hombre. Constantemente, todos ellos deberán identificarse, seguirse y catalogarse. Por tanto, es evidente que la tarea de nuestro sistema de defensa aeroespacial se pondrá cada vez más complicada.

Cabría preguntar aquí por qué debemos mantener una vigilancia constante no sólo de las cargas útiles, sino de todos los pedazos y partículas de desechos que están circulando en el espacio. La respuesta es que, si no lo hiciésemos, seríamos incapaces de descubrir e identificar nuevas adiciones al inventario de objetos en el espacio extraterrestre.

¿Y cómo se realiza actualmente esta enorme tarea? Los elementos básicos de nuestro sistema de vigilancia espacial comprenden una cadena de sensores que sirven de ojos. Estos transmiten los informes a través de una vasta red de líneas de comunicación a la instalación terminal y clave del sistema: el Centro SPADATS/SPACETRACK, en la Base Aérea Ent.

Debido a que esta red de sensores del espacio, que en el momento actual suman más de 650 distribuídos por el mundo, incluye instalaciones que son propiedad y están operadas por otros servicios militares norteamericanos y por países extranjeros, fué necesario establecer una organización de gobierno de tipo de mando conjunto. La NORAD, por intermedio de SPADATS, ejerce el control sobre la totalidad de las operaciones sobre las actividades de defensa aeroespacial militares integradas en el continente norteamericano.

De acuerdo con un memorándum de DOD, de octubre de 1960, la instalación terminal de este sistema fué denominada oficialmente el "Centro SPADATS/SPACETRACK". La USAF sirve al centro de dos maneras: Primero, cuando se reciben y procesan los datos suministrados por la parte del sistema sensor que está bajo la USAF, el primer Escuadrón de Control Aeroespacial funge como el Centro SPACETRACK, y es el elemento de control para el Sistema SPACETRACK USAF/ADC. Segundo, cuando se reciben y procesan informes de sensores

que no son de la USAF, lo cual se lleva a cabo con el mismo personal y haciendo uso de los mismos computadores, el primer Escuadrón de Control Aeroespacial y un representante del mando de NORAD constituyen el Centro SPADATS. Esto describe a grandes rasgos cómo está organizada la cuestión que, aunque es difícil de explicar, funciona bien en la práctica.

Los sistemas y elementos de vigilancia espacial que no son de la USAF, sobre los cuales SPADATS ejerce un control operativo, incluyen las instalaciones de sensores del Ejército, la Marina y las civiles norteamericanas y de la Real Fuerza Aérea Canadiense. El más conocido de estos es el "cerco" de vigilancia espacial SPASUR, de la Marina norteamericana, que atraviesa de Este a Oeste la región meridional de los Estados Unidos.

Estas observaciones llegan al centro por toda clase de conducto o método de comunicación, o sea, desde impulsos electrónicos directamente a la instalación computadora central en millonésimas de segundo, hasta tarjetas postales y fotos enviadas por correo ordinario.

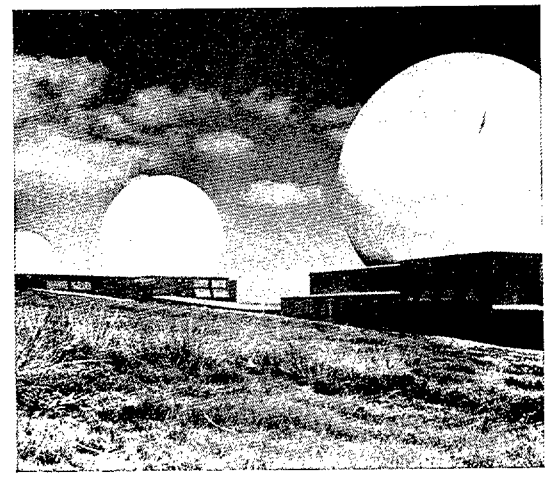
Los dispositivos sensores que se emplean en las operaciones de vigilancia aeroespacial son muy diversos. Los más grandes son los radares parabólicos de haz fijo, de BMEWS, en Tule, Groenlandia, y en Clear, Alaska. Estas enormes pantallas curvas tienen más de 400 pies de largo y 165 pies de altura, y su peso excede de 1.500 toneladas. Se conservan en posición vertical mediante tubos de acero-níquel de 12 pulgadas de diámetro, reforzados para resistir vientos de 185 millas por hora y una capa de hielo de 6 pulgadas de espesor. Denominado oficialmente AN/FPS-50, este super-radar de vigilancia comprende 290 cajas negras de un gran tamaño, atestadas de equipo electrónico, 10 consolas monitoras, 704 concentradores cóncavos de energía, llamados "feed-horns", y 440 millas de cables de conexión y guías de ondas. Todo ello está instalado en cuatro edificios exploradores, dos edificios transmisores y un edificio combinado de transmisores-computadores. Cuatro de los reflectores, cada uno del tamaño de un edificio de 40 pisos tendido de costado, se usan en Tule y otros tres en Clear.

El sistema de radar de BMEWS es capaz de explorar el espacio a distancias que se aproximan a las 3.000 millas. En términos de resolución de objetivo podría captar y seguir la trayectoria de una puerta de casa corriente a esa distancia sobre la Siberia.

Otro tipo de radar de largo alcance que se emplea en los sistemas de BMEWS y SPACETRACK es una antena giratoria en forma de plato, que mide unos 85 pies de diámetro, con una capacidad exploradora de 360 grados de acimut y desde el nivel del suelo hasta la vertical. Tiene un alcance de más de 2.000 millas náuticas y el conjunto del plato o parte móvil del equipo pesa 106 toneladas. Puede operar a manera de exploración automática o es posible dirigirla y fijarla sobre un objetivo específico. El cambio de exploración automática a fijación sobre un solo objetivo se efectúa en una fracción de segundo.

El emplazamiento de BMEWS, en Tule, está equipado con ambos tipos de equipo: el rastreador y el de haz fijo. Esta combinación hace posible un grado máximo de flexibilidad y eficiencia en el seguimiento de satélites.

Otro miembro de la familia de sensores de tipo electrónico, que suministra un gran volumen de información al sistema SPACETRACK, es un dispositivo radiométrico. Este tipo requiere un satélite colaborador que emita señales de una clase u otra desde un transmisor instalado dentro del propio vehículo espacial. Hay cadenas de estos ul-



Un eslabón de la cadena en Inglaterra

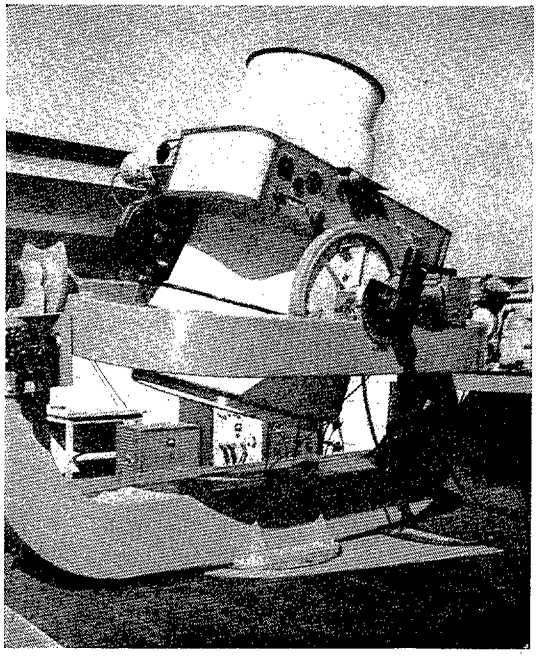
traprecisos dispositivos radiométricos, situadas a lo largo de los campos de misiles del Atlántico y del Pacífico. Se emplean dispositivos radiométricos para el seguimiento de nuestras cápsulas espaciales tripuladas.

Finalmente, el sistema SPACETRACK utiliza muchísimo el equipo sensor óptico. Uno de estos dispositivos es la cámara Baker-Nunn. Estas gigantescas cámaras que parecen las abuelas de las Brownies de Cajón, de 10 pies de altura y con un peso de tres toneladas, no sólo poseen una maravillosa precisión, sino que suministran una resolución notable de objetivos bien distantes. Por ejemplo, esta cámara fotográfica captó al vehículo espacial norteamericano "Vanguard I" a una distancia de unas 2.400 millas náuticas. Esto no sería nada excepcional si no fuese por el hecho de que el "Vanguard I" es una esfera de 6 pulgadas. Para fines comparativos, esta proeza equivale a fotografiar una bala de calibre 30 a 200 millas de distancia. La Baker-Nunn, al fotografiar vehículos en órbita contra un fondo de estrellas, permite determinar con absoluta exactitud la posición de dicho vehículo. Mediante la identicación y correlación de las estrellas, es ahora posible determinar la posición geográfica en el espacio de un satélite artificial, con un error de precisión de dos milésimas de un grado de acimut y de dos milésimas de segundo en tiempo. Una precisión de esta naturaleza permite predecir cuál será la trayectoria orbital futura del objeto en cuestión.

Otros sensores ópticos en uso son las cámaras Boston Universitiy y Facet Eye. La primera, diseñada y fabricada en la Universidad de Boston, es el único sensor móvil en el sistema. La cámara está dispuesta sobre un montaje de cañón antiaéreo. Fué concebida para la toma de fotografías del tipo de configuración y se ha empleado con éxito notable en la fotografía de misiles. Esta cámara puede transportarse en un avión y se lleva a todo el mundo para usarse en ciertos proyectos especiales de seguimiento espacial.

A primera vista, la Facet Eye da la impresión de parecerse a una hilera de lanzacohetes o a la concepción más fantástica de un fanático de la televisión. Está compuesta de 24 telescopios de cañón largo, cada uno de los cuales se halla conectado a su propio receptor de televisión. La ventaja específica de este instrumento es hacer posible la fotografía aeroespacial en las horas del día. De esta manera se obtienen datos que no son normalmente accesibles con otros sistemas. Para ser efectivos, la mayoría de los dispositivos fotográficos espaciales requieren que el Sol refleje sobre el objeto. Como este reflejo ocurre únicamente al amanecer o al atardecer, hay una restricción en cuanto a los intervalos en que se pueden emplear instrumentos, tales como la cámara Baker-Nunn.

Aparte de los dispositivos ópticos mencionados, que son propiedad de las fuerzas militares que también los operan, los observatorios astronómicos civiles y educacionales suministran al sistema mucha información valiosa. Hay en vigor convenios de colaboración con muchas organizaciones reconocidas internacionalmente. Entre ellas se encuentra el Observatorio de Monte Palomar, en California; el Observatorio Astrofísico Smithsonian y organizaciones similares en Noruega, Canadá, Sudáfrica, Australia y el Oriente Medio. Algunas de las observaciones de estas fuentes, recibidas en el centro



La cámara Baker Nunn, uno de los sensores ópticos que suministran información al Centro SPADATS/SPACETRACK.

SPADATS/SPACETRACK, se asemejan en cuanto a su visión y lectura al género de ciencia de ficción. Una foto que encaja a la perfección en este cuadro fué la que tomó el Observatorio Monte Palomar en el verano de 1962. Se trataba de una fotografía del "Mariner II", de los Estados Unidos, explorador profundo del espacio, en su tercer día de viaje y a una distancia que superaba las 350.000 millas.

Como se ha mencionado antes, el sensor óptico representa un elemento de incalculable valor, no sólo para las fases de captación y seguimiento, sino también para las fases de deterioro de los satélites artificiales. Una parte que tiene importancia vital en la labor del Centro SPADATS/SPACETRACK es la predicción precisa del tiempo y lugar en que un satélite artificial ha de retornar a la atmósfera terrestre y destruirse.

El estado de desarrollo en la técnica de predecir la destrucción de satélites artificiales ha progresado hasta tal punto, que hoy dichos pronósticos se emiten con regularidad y precisión. Algunos de estos acontecimientos producen resultados insólitos y dramáticos. En el verano de 1962, los analizadores orbitales del primer Escuadrón de Control Aeroespacial pronosticaron que el vehículo ruso "Sputnik IV", lanzado en mayo de 1960, estaba llegando al final de su vida útil. Dichos técnicos calcularon que se descompondría en el mes de septiembre, para retornar a la atmósfera, y que las partes sobrevivientes, si las hubiera, habrían de caer a tierra en las proximidades del Estado de Wisconsin. Esta información le fué adelantada a un grupo de astrónomos de Wisconsin, quienes, en efecto, fueron testigos de la reentrada y atroz destrucción del "Sputnik IV".

La red de comunicaciones cuenta con el respaldo absoluto de sistemas auxiliares que conecta la cadena de sensores de vigilancia espacial con el centro en Colorado Springs. Los principales canales de comunicaciones son super-excesivos o tienen una capacidad de memorización que permite el almacenamiento y la rápida transferencia de información procedente de un canal primario, si éste ha fallado, a su circuito auxiliar sin que se pierda un ápice de esta información en el tránsito.

La recepción de datos sobre unas 5.600 observaciones de satélites espaciales por día hace imposible que esta información pueda ser procesada manualmente. Tanto la correlación de los datos que llegan, como su exposición en las grandes pizarras de trazado o sea tableros de ploteo, en el Centro de Operaciones de Combate de NORAD, se llevan a cabo mediante computadores electrónicos. Un computador digital Philco 2.000 y una Clasificadora de Información Central Philco 212 constituyen el cerebro y el centro nervioso de la instalación terminal de SPACETRACK en la Base Aérea Ent. Los siguientes elementos que propician su performance dan una idea general de la capacidad de este sistema de computadoras.

Computaciones Aritméticas.—El sistema puede efectuar un total de 626.950 sumas y restas por segundo y un total de 199.400 multiplicaciones y 79.680 divisiones por segundo.

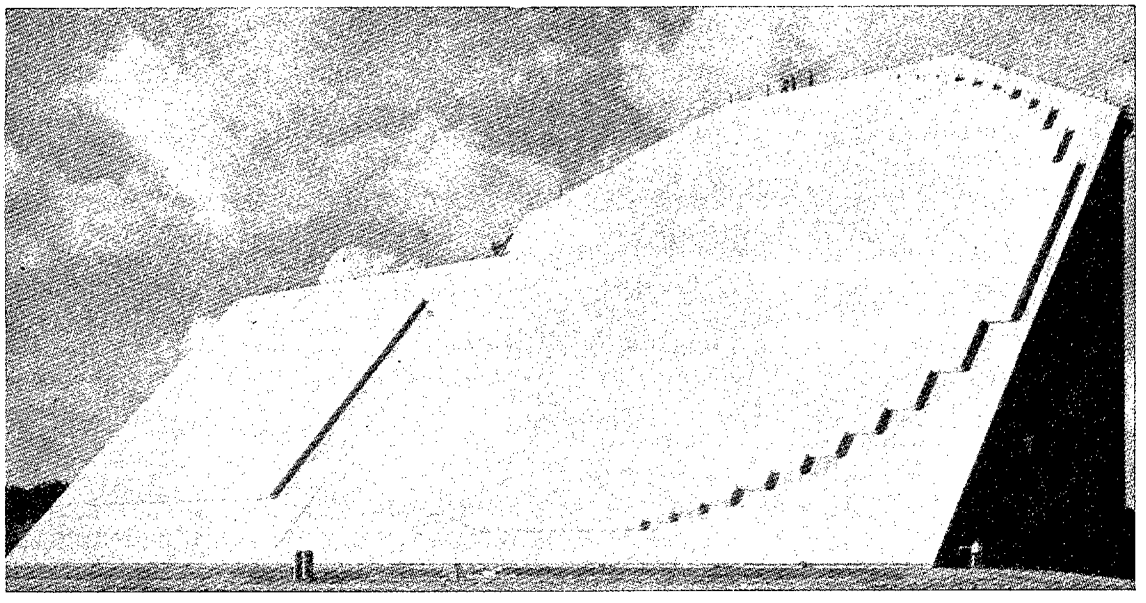
Almacenamiento de Información.—El sistema tiene una capacidad de almacenamiento central de 32.768 palabras de computadores, con un total de 48 bitios binarios por palabra. Tiene 19 unidades de cinta grabadora magnética, cada una de las cuales puede registrar un total de 19 millones de caracteres alfanuméricos por cada rollo de 3.600 pies de cinta. Estas cintas se emplean para el almacenamiento de programas y para el archivo de registros.

Clasificación y Salida de Información.—Las cintas magnéticas pueden leer o escribir 90.000 caracteres alfanuméricos por segundo; y la impresora de alta velocidad reproduce los datos a razón de 900 renglones por minuto, hasta con 120 caracteres por renglón.

Tiempo de Acceso (1).—El tiempo de acceso para información almacenada en la Philco 212 es de uno y medio microsegundo.

El producto final de este increíble laberinto de equipos electrónicos queda expresado en varias formas diferentes. La primera tiene forma de catálogo corriente de todos

(1) N. DE LA R.—Tiempo de acceso (el requerido para llamar un número o carácter desde su unidad de almacenamiento hasta su disponibilidad en otra parte de la máquina).



El AN/FPS 85, el primero de una nueva casta de sensores espaciales.

los objetos artificiales en el espacio, incluyendo las sondas exploradoras espaciales profundas. Esta lista, como se ha dicho ya, incluye los desechos o residuos tales como motores de cohetes y panales de aluminio. El catálogo contiene el número del objeto, la denominación oficial o nombre que se le da, su origen nacional y la fecha de lanzamiento.

También se imprime un boletín de objetos espaciales. Este documento suministra datos orbitales actuales y pronosticados para todos los objetos en el espacio. La información viene en la forma del punto geográfico terrestre en que cada objeto espacial cruza el ecuador y el tiempo preciso de su cruce.

Con vista al boletín de objetos en el espacio, se confecciona algo todavía más perfeccionado, lo que denominan lista de Angulo de Visión del Sensor. Este documento se ajusta a los emplazamientos de sensores específicos en todo el mundo. En otras palabras, el personal de vigilancia espacial en cualquier emplazamiento en que esté situado puede consultar esa guía y obtener la posición exacta en el espacio de un satélite dado, relativa a dicho lugar, en términos de distancia, acimut, elevación y tiempo. Dicho con más claridad, este procedimiento no se diferencia mucho de un instructor de artillería en el campo de tiro, que le indica a un artillero en la línea de fuego exactamente dónde y cuándo apuntar su arma con el fin de dar en el blanco.

El rápido aumento observado en el inventario de satélites artificiales en la órbita terrestre durante los últimos siete años, a más del continuo auge que se pronostica en ese campo, plantea continuamente la imperiosa necesidad de una técnica y equipos de vigilancia mejores y en mayor número. La adición más reciente a la familia de unidades de defensa aeroespacial de BMEWS es el emplazamiento, en Fylingdales Moor, Inglaterra. Situada en los páramos de Yorkshire, cerca de la costa del Mar del Norte, esta instalación sirve de anclaje oriental y empalme final en el sistema de BMEWS. A diferencia de los emplazamientos en Groenlandia y Alaska, Fylingdales no emplea el tipo de radar de antena enorme fija. En su lugar, tres radares seguidores FPS-49 facilitan la vigilancia aeroespacial. Este emplazamiento es propiedad del Mando de Caza de la Real Fuerza Aérea, que lo opera y mantiene .Un contingente de personal de la USAF, de la 71 Ala de Vigilancia, colabora estrechamente con sus colegas de la RAF para suministrar información al Centro de Operaciones de Combate de NORAD,

en Colorado Springs. La 71 Ala de Vigilancia es la unidad subordinada de la IX División de Defensa Aeroespacial, encargada de la administración de las actividades de BMEWS.

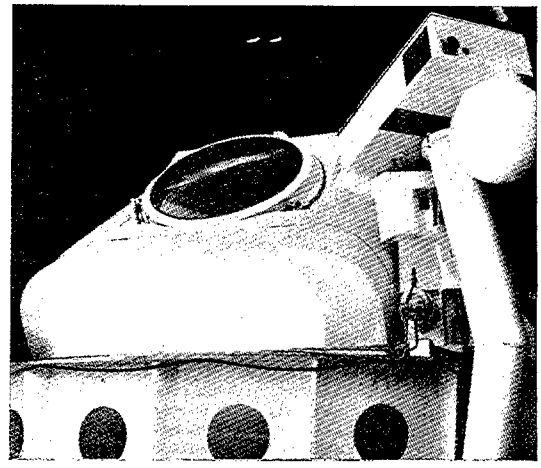
Aunque las principales misiones del emplazamiento de Fylingdales consisten en suministrar la alarma de IRBM para las Islas Británicas, y la alarma de ICBM para el continente norteamericano, esta instalación constituye una fuente prolífica de observaciones de satélites espaciales, al igual que las de Tule y de Clear.

Las adiciones futuras a nuestro sistema de seguimiento espacial, que habrían de comenzar sus operaciones en 1964, han de aumentar grandemente nuestra capacidad para observar y distinguir el tránsito espacial. Se aproxima a su conclusión en la Base Aérea Eglin, Florida, un nuevo radar sin precedentes, dispuesto en fase, que se llamará FPS-85. Este es el primer sistema de radar específicamente diseñado, desarrollado y construído para la vigilancia de objetos en el espacio extraterrestre, que por cierto fué destruído por un fuego recientemente.

También hay un sistema electro-óptico que habría de terminarse en 1964 y que se llamará AN/FSR-2. Estará situado en Cloudcroft, New México, y tendrá capacidad para explorar el espacio a distancias de millas 20.000 o más.

Lógicamente, el profano podría preguntar: ¿Por qué debemos preocuparnos tanto con el rápido aumento de la población espacial? ¿Por qué se requiere una precisión tan extrema en nuestras operaciones de vigilancia del espacio? Una extrapolación de las páginas de la historia nos da las repuestas. En determinadas ocasiones en el pasado, los medios físicos de tierra, mar y aire han brindado la oportunidad para conquistas y expansiones a diversas naciones. Las naciones ambiciosas han reconocido históricamente y aprovechado al máximo, en el momento oportuno, las ventajas ofrecidas por un medio nuevo para lograr preeminencia en los asuntos mundiales. Para dar ejemplos recientes, tanto el aeroplano como el submarino fueron inventados en tiempos de paz pero se emplearon por primera vez en tiempos de guerra. Los misiles y las armas nucleares "nacieron" durante la segunda guerra mundial y han llegado ahora a un estado de madurez.

Una vez más, las naciones del mundo confrontan un medio que ofrece una gran oportunidad de desarrollo económico, científico, político y militar. Ese medio es el espacio sideral. La tecnología espacial está todavía en su infancia pero progresa rápidamente. El potencial del hombre en el espacio es infinitamente grande, tan grande como el propio universo. La meta del mundo libre es el desarrollo de esta nueva frontera, para beneficio de la humanidad en general. Nuestras ambiciones en el espacio son pacíficas. Para asegurar estas buenas intenciones debemos mantenernos en actitud de estar continuamente informados de cualquier elemento que



El AN/FSR-2, que detectará satélites a distancias mayores de 20.000 millas.

se incorpore a la población de satélites. No sólo debemos saber qué es lo que hay allí sino que también debemos conocer a ciencia cierta sus características, funciones, conducta y finalidad. La competencia internacional por el espacio requiere no sólo la existencia de reglamentos convenidos bilateralmente, sino también—de igual importancia para nosotros—de los medios para que se cumpla fielmente. La vigilancia del espacio es un elemento esencial para hacer posible dicho cumplimiento.

Ahora bien, los medios para imponer dicho cumplimiento pertenecen a otra historia que muy bien podría comenzar, "Erase una vez..."

La posible conducta del corazón en ausencia de un campo de fuerzas gravitatorio

Por SAUL KULLOK, CURT MAYER y SAMUEL KULLOK
(De *Aviación y Astronáutica.*)

Las diversas dificultades observadas, tanto por los norteamericanos como por los rusos, en el comportamiento del aparato cardiovascular en condiciones de ingravidez, son hasta el momento atribuídas principalmente al "no uso" de la actividad muscular que normalmente es necesaria para vencer la pesantez de cada una de las partes del organismo. Por ello, actualmente se orientan las técnicas para prevenir y combatir los efectos de la ingravidez en el hombre, en la dirección de realizar ejercicios físicos adecuados para contrarrestar dicha falta de uso.

Sin embargo, este no es el único efecto fisiológico de la ausencia de gravedad. Los autores han elaborado una teoría en la cual se demuestra que, al revés de lo que sucede con la musculatura y vasos sanguíneos, el corazón está sometido a un esfuerzo considerable en ausencia de gravedad. Tan considerable es este esfuerzo, que si transcurre un tiempo suficiente, las regulaciones que lo posibilitan pueden cansarse. Una vez producido dicho cansancio, el corazón comienza a acusar una falta de oxígeno, y al ir aumentando la misma se produce un deterioro cardíaco que conducirá al shock circulatorio y muerte del astronauta.

Un hecho notable que resulta de este estudio es que no pueden esperarse cambios significativos en el registro del electrocardiograma y de la presión arterial media, que avisen con suficiente anticipación sobre la aparición del deterioro cardíaco. Solamente un leve y progresivo aumento de la presión auricular derecha podría avisar el momento de aparición del deterioro cardíaco; como este deterioro es reversible durante algún tiempo, se daría tiempo al reingreso en la atmósfera y rescate de los astronautas, previa digitalización para aumentar su resistencia cardíaca. Pero, de no tomarse la precaución de medir la presión auricular derecha, se corre el riesgo de que, cuando dicha presión siga aumentando se produzcan daños cardíacos irreversibles, lo que tornaría ya muy difícil, sino imposible, evitar el shock circulatorio.

* * *

Si bien los fenómenos biológicos son tan complejos que no se ha podido hasta la fecha desarrollar una biología teórica (como en física, por ejemplo) con carácter de disciplina formal con derecho propio, en base a conocimientos adquiridos en trabajos anteriores, así como a criterios cibernéticos desarrollados por W. R. Ashby, los autores han elaborado una teoría que creen que puede considerarse rigurosa.

En la misma se reduce el suministro de oxígeno al corazón por una parte, y el trabajo que éste realiza por otra, a un equilibrio abierto. A este equilibrio lo llamamos equilibrio oxígeno-energía cardíaco.

La posibilidad de tal planteo está avalada por diversos hechos experimentales. Estos permiten concluir que, para un funcionamiento continuo del corazón, es necesario que siempre, después de algún tiempo la mayor parte de la energía de la contracción cardíaca tenga que provenir, en última instancia, del suministro de oxígeno al corazón. Este suministro de oxígeno a las fibras cardíacas se realiza a través de la circulación coronaria que irriga al miocardio. El suministro de oxígeno está normalmente asegurado, dentro de ciertos límites, gracias al concurso de muchas regulaciones orgánicas.

Cuando cualquier perturbación altera el equilibrio oxígeno-energía cardíaco, intervienen entonces dichas regulaciones para contrarrestar los efectos nocivos de la perturbación, conservar el equilibrio abierto entre el suministro de oxígeno al corazón y el trabajo que éste deba realizar.

Este uso de las regulaciones es un esfuerzo realizado por el organismo y por el corazón. Normalmente, el esfuerzo tiene una duración limitada; pero si el esfuerzo necesario para contrarrestar la tendencia al desequilibrio del equilibrio oxígeno-energía cardíaco persiste mucho tiempo, las regulaciones se cansarán. Ello ocurrirá siempre y cuando el esfuerzo de las regulaciones sobrepase a un cierto valor crítico umbral. Si las regulaciones se cansan, se producirá, al seguir actuando la perturbación, un desequilibrio efectivo del equilibrio oxígeno-energía cardíaco, con lo que se producirá una carencia de oxígeno cardíaca en progresivo aumento, cuyas consecuencias ya se han mencionado.

Describiremos ahora cómo la ausencia de gravedad perturba el equilibrio oxígeno-energía cardíaco. Esta perturbación sería consecuencia de que la sangre que contiene el corazón al comenzar su llenado (250 gramos de sangre contra 300 gramos que pesa el corazón vacío de un adulto normal) al caer por su mismo peso, colabora a provocar la expansión de los ventrículos durante el período de llenado del corazón o período diastólico. Esta expansión se traduce en una disminución de la presión auricular diastólica, que ayuda al movimiento de la sangre venosa que retorna al corazón. En ausencia de gravedad esta ayuda no existe, pues la sangre no pesa y por ende no "cae", con el consiguiente aumento de la presión auricular durante el período diastólico. Basta un pequeño aumento de la presión auricular derecha para provocar una significativa disminución del retorno venoso. Esta disminución ha sido efectivamente verificada en los mamíferos en ausencia de gravedad. Existe un reflejo de origen nervioso (vagal) que hace que toda disminución del retorno venoso se traduzca en una constricción de los vasos coronarios, dificultándose en consecuencia la circulación coronaria. Paralelamente a un menor retorno venoso por las venas cavas y pulmonares, ocurre simultáneamente un menor retorno venoso coronario, dificultándose entonces aún más dicha circulación coronaria y, por ende, el suministro de oxígeno al corazón.

Otros factores algo más complejos, algunos de los cuales también ocurren cuando el cuerpo se halla en posición horizontal, contribuyen a dificultar todavía más el transporte de oxígeno al corazón. En estado de ingravidez, igual como en la posición horizontal, aumenta el volumen del suero contenido en los vasos sanguíneos (aumenta la volemia); debido a ello, disminuye la concentración de hemoglobina—encargada del transporte de oxígeno—en la sangre en por lo menos un 13 por 100. Además, la presión en la arteria carótida se estabiliza, estando acostado o en ausencia de gravedad, a expensas de inhibir al corazón mediante un reflejo nervioso que parte de una pequeña región de la arteria carótida (presorreceptores del seno carotídeo); este reflejo también tiende a contraer a las arterias coronarias y a dilatar las del resto del organismo. Tanto debido a este reflejo, como al aumento de volemia asociado a un menor caudal sanguíneo—por menor retorno venoso—, se produce una vasodilatación del resto del árbol circulatorio (stress-relaxation), la que a su vez provoca una disminución de la presión sanguínea durante la diástole, lo que vuelve a dificultar a la circulación coronaria.

La suma de tantos factores que dificultan el transporte de oxígeno al corazón es de mayor cuantía que el factor compensatorio que resulta del menor trabajo que debe realizar el corazón a raíz del caudal sanguíneo disminuído. Estos fenómenos originarían un desequilibrio virtual entre el suministro de oxígeno y la energía que debe emplear el corazón para cumplir con su trabajo. Llamamos virtual a este desequilibrio, porque en la práctica es anulado—y por ende no es medible—, gracias a la intervención de las regulaciones orgánicas encargadas, precisamente, de conservar el equilibrio oxígeno-energía cardíaco.

Los autores creen que el desequilibrio virtual que alcanza este equilibrio, en ausencia de gravedad, es suficiente como para provocar un esfuerzo de las regulaciones mayor que el valor crítico umbral ya mencionado.

En ausencia de gravedad, el equilibrio oxígeno-energía cardíaco está colocado en condiciones desfavorables, debiendo entonces las regulaciones actuar con relativa in-

tensidad sobre la circulación coronaria, como si el corazón estuviese realizando un esfuerzo físico continuo en un campo gravitatorio normal. El corazón de un astronauta en reposo y en estado de ingravidez estaría, pues, trabajando como si estuviese sometida a un esfuerzo, al que llamamos esfuerzo basal. Por tanto, y contrariamente a lo que hasta ahora se supone, el ejercicio físico en los vuelos orbitales perjudicaría al corazón, pues agrega nuevas condiciones de esfuerzo cardíaco al esfuerzo basal ya mencionado.

Diversos hechos experimentales observados durante y posteriormente a los vuelos orbitales coinciden significativamente con las predicciones de esta teoría. Estos son: baja de la presión diastótica: aumento de la presión diferencial; extrasístoles; dificultación del retorno venoso; fatiga pronunciada después de los vuelos orbitales, etc.

* * *

Finalmente, los autores sugieren diversas técnicas encaminadas a contrarrestar los efectos nocivos de la ingravidez sobre el funcionamiento cardíaco—en el caso de comprobarse con los hechos las restantes consecuencias previstas en la teoría muy sucintamente expuesta aquí—, y que son:

a) Elaborar técnicas que faciliten la circulación coronaria mediante el recurso de emplear una energía que no provenga del organismo. Si no se quiere usar técnicas cruentas, podría comenzarse usando el corazón de hierro desarrollado por el Dr. M. M. Nachlas y la Cía. Westinghouse el que, debidamente sincronizado con el ciclo cardíaco, podría aumentar algo la fuerza de la expulsión sistólica y con ello, a igualdad de otros factores, facilitar la circulación coronaria. En una comunicación que los autores han tenido con el Dr. Nachlas, éste no descartó la posibilidad de aumentar la fuerza de la expulsión cardíaca mediante dicho corazón de hierro.

b) Basándose en diversas consideraciones teóricas y experimentales, algunas de ellas aún no publicadas, los autores aconsejan elaborar y aplicar determinadas sustancias químicas que producirían un desbloqueo fosfolipídico específico de las fibras cardíacas. Ello aumentaría la permeabilidad de dichas fibras cardíacas, lo que modificará el punto de equilibrio de las regulaciones en la dirección de disminuir la intensidad de su acción compensatoria del estado de ingravidez. Si esta disminución es suficientemente intensa, evitará que se produzca el cansancio de dichas regulaciones orgánicas.

c) Podría quizá solucionarse el problema cardíaco bloqueando al vago mediante la atropina, aunque este recurso dificultaría la realización de trabajo físico por parte del astronauta.

RESUMEN BIBLIOGRAFICO

R. ASHBY. «An Introduction to Cybernetics», Chapman and Hall Ltd. London, 1956.

E. ASMUSSEN, E. H. CHRISTENSEN y M. NIELSEN. Surgery, 1940, 8, 604.

F. TELLO. «Circulación y ventilación». Ed. Paz Montalvo. Madrid, 1958; p. 67, p. 212, p. 295, p. 255, p. 243, p. 82.

G. A. BRECHER. Circulation Research. Vol. IV, 5, 1956.

A. C. GUYTON. «Circulatory Physiology: Cardiac Output and its Regulation», p. 177-192; p. 347, p. 351, p, 203, p. 322, p. 341, p. 348, p. 339, p. 346. W. B. Saunders Company, 1963.

U. S. National Aeronautics and Space Administration:

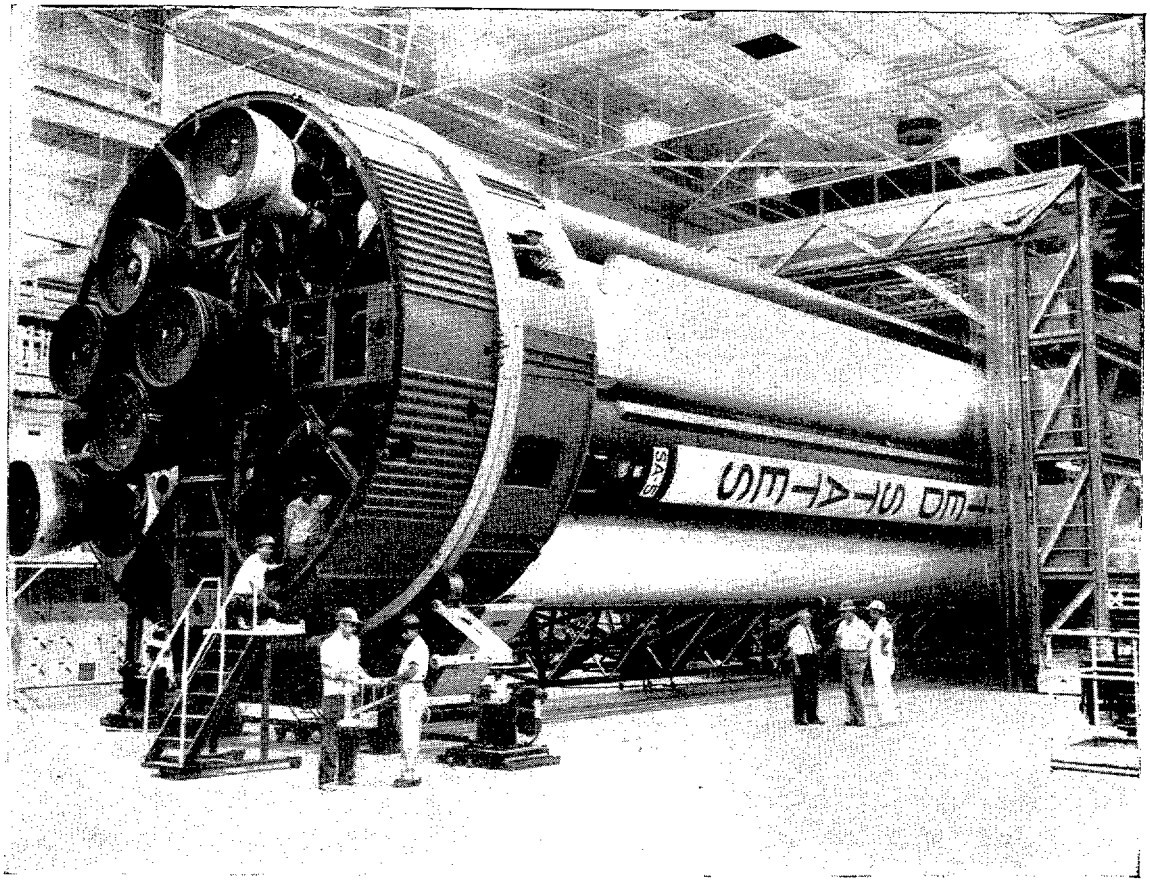
a) Results of the Third U. S. Manned Orbital Space Flight, 1962.

b) Results of the Project Mercury Ballistic and Orbital Chimpanzee Flights, fig. 11/6, 1963.

S. KULLOK, S. KULLOK y C. MAYER. «Posibilidades de postergar la decadencia de los organismos pluricelulares». Buenos Aires, 1959.

S. KULLOK, C. MAYER y S. KULLOK. «Nuevo Rumbo» (Organo Oficial de la Cámara de Farmacias de Buenos Aires). Año XXI, núm. 227, 228; 1961. Año XXII, número 229, 230; 1961.

S. KULLOK, C. MAYER y S. KULLOK. «Orientación Médica», X, p. 1032; 1961.



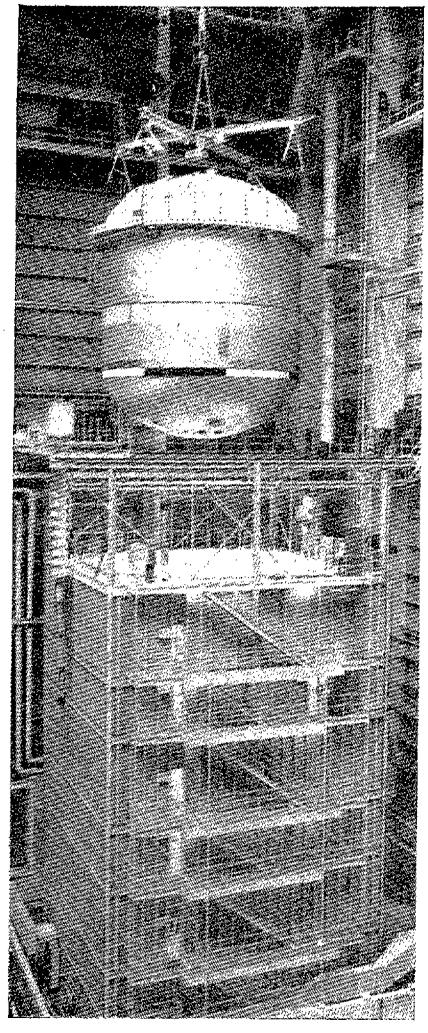
DEPOSITOS PARA EL "SATURNO"

(De *Boeing Magazine*)

El cohete lunar "Saturno V" y otros proyectados en los últimos años son demasiado grandes y costosos para permitir varias docenas de lanzamientos de prueba y, lo que es más importante, porque el "Saturno" llevará a bordo astronautas. Por ello, gran parte de la experimentación del gigantesco ingenio que mide 111 metros de altura, está siendo realizada durante el proceso de montaje.

La primera sección o fase (42 metros de altura), está siendo montada por la casa Boeing bajo un contrato con la NASA y será sometida a millones de comprobaciones y pruebas antes de su primer lanzamiento experimental en 1967. Entre las más espectaculares, figuran las pruebas de presión hidrostática que serán realizadas con los enormes depósitos de combustible que constituyen la mayor porción de esa primera fase.

Cada depósito, una vez terminado, será izado por medio de una grúa de 180 toneladas, hasta que casi alcance el techo del edificio vertical de montaje que mide 65 metros, para después ser descendido e introducido en una torre de pruebas hidrostáticas recientemente construída. El depósito se llena a su total capacidad y va incrementándose la presión hasta que alcance un 105 por ciento de la presión total que se supone soportará el depósito en lanzamiento real.



Debido al posible peligro a que está expuesto el personal, la inspección durante la fase de presurización es efectuada por medio de un circuito cerrado de televisión. Ocho cámaras fotografían cada pulgada del exterior vertical del depósito y otras tres cubren el fondo del mismo.

Alrededor del depósito hay unos railes colocados a cuatro niveles distintos y, las cámaras, accionadas por pequeños motores, se deslizan por ellos.

La operación completa está controlada a distancia por los técnicos situados en otra sala del edificio.

El agua desmineralizada empleada en las pruebas de presurización, lleva una pequeña cantidad de tinte y cada una de las cámaras va dotada de una luz negra. El tinte y la luz combinados, están proyectados para registrar en agudo contraste cualquier filtración y el efecto es realzado por un filtro montado en las lentes de las cámaras.

Una vez completada la prueba de presión —cuatro kilos por centímetro cuadrado, para el depósito de keroseno de 10 por 13 metros, cuatro kilos por centímetro cuadrado, para el de oxígeno de 10 por 20 metros—, se hace descender la presión y el personal penetra en la torre para realizar comprobaciones visuales.

La posición del depósito debe ser completamente vertical para que la carga que contiene esté directamente hacia abajo. Para determinar la alineación vertical se utiliza un sistema electrónico, efectuándose los cambios necesarios por control a distancia con un dispositivo circular de 96 gatos hidráulicos en los que el depósito descansa.

Determinar la capacidad exacta del tanque después de sufrir su prueba de presión es ya otra labor. Se extrae el agua empleada en la prueba y una vez lavado a presión, se llena nuevamente el depósito. El agua es bombeada entonces a otro depósito y la cantidad se determina por cálculos que incluyen el peso, temperatura y gravedad específica. El peso se hace por lotes de 100.000 litros y al final, la medición, que se necesitará cuando se reposte el depósito antes de su lanzamiento, tendrá una precisión que no excederá de 0,15 por 100.

La prueba de presión hace aumentar las dimensiones de un depósito que llega hasta cinco centímetros en el fondo. La medición del contenido se realiza después de haber cambiado su capacidad.

Bibliografía

LIBROS

LA CARRERA HACIA EL AÑO 2000.—*Nuestro futuro: gloria o cenizas, por Fritz Baade. Un volumen de 270 páginas, de 22 por 15 centímetros. Editorial Labor, S. A. Madrid.*

La lucha es algo inherente al hombre, que es, después de todo, un animal; o, mejor, un animal ante todo. Lo de racional es sólo el adjetivo. No es que el hombre ame la lucha, pero le es imposible sustraerse a ella. Es su servidumbre biológica. Pero su racionalidad, su ser pensante, ha dado a su lucha dimensiones específicas, tanto en lo relativo a sus causas como a su extensión, como en lo que respecta a los medios para llevarla a cabo. El animal, sin más, lucha por instinto, para sobrevivir: el hombre, por apetencias hijas de su albedrío, que forman en la constelación de esos extravíos llamados pecados capitales. Agrupados los hombres por afinidad de intereses en tribus, pueblos o naciones, se organizan y luchan contra otros unidos por las mismas causas, y nace la guerra. La guerra: madre de todas las cosas, como la definía Heráclito, o uno de los más terribles castigos de la humanidad, según San Juan—por sólo citar dos de los más relevantes, entre sus muchos apologistas o detractores—, está ahí, a la vuelta de todas las esquinas del mundo. Y a juzgar por recientes estadísticas —14.000 guerras en 5.000 años—, es el estado normal de la humanidad, quedando la anhelada paz como un estado transitorio que no presagia nada bueno. La mano, esa maravilla con que la Creación ha dotado al hombre, halló su complemento en la herramienta para la paz y el arma para la guerra. Y nació el armamento: desde el palo y el hacha de sílex, hasta los modernos aviones y cohetes con cargas atómicas. Total: cerca de 4.000 millones de muertos, según la citada estadística. Pese a esta pavorosa matanza, cada vez más rápida y al por mayor—recordemos Dresde e Hiroshima—, el ritmo de crecimiento de la población mundial es tan vertiginoso, que se calcula en 6.500 millones el número de habitantes del planeta para el año 2000. De ellos, más de los dos tercios, los pertenecientes a países subdesarrollados los que, con lubricante eufemismo, consideramos aquí en Occidente, subalimentados y que, paradójicamente, tienen mayor índice de natalidad, se habrán alineado con el comunismo. Este es el problema crudamente planteado.

Con las consecuencias, no con el origen de este problema, Fritz Baade, economista chapado en socialista, pacifista profesional y teólogo «amateur», se enfrenta en su libro «La carrera hacia el año 2000: gloria o cenizas». Tras de un estudio minucioso de los términos del dilema, afirma que si el hombre, en vez de aplicar su ingenio y sus recursos en prepararse para la guerra próxima, que puede ser el fin de la humanidad, lo hiciera en beneficio de los pueblos subdesarrollados, proporcionándoles alimentos, viviendas y unos medios de desarrollo inteligentemente planificados, no sólo quedaría resuelto el problema de la alimentación de un mundo superpoblado, sino que, unidos todos en la magna empresa del progreso, alcanzaríamos una auténtica «edad de oro» y una paz eviterna. Un cielo.

El autor apoya su tesis con una formidable aportación de datos y cifras sobre la evolución de la población mundial y la producción de alimentos. Rectifica a Malthus demostrando que, con la utilización de las reservas de los mares, la explotación de las tierras vírgenes y una racional distribución, el problema del hambre en el mundo quedaría resuelto, siempre que, en la carrera alimenticia entre el Occidente y lo otro, ambos marcharan de acuerdo en socorro de los necesitados. En fin, que todos

podrían comer si algunos pensaran en algo más que en «hincharse». Si en vez de esto —afirma el autor—el mundo prosigue la carrera de armamentos, se cumpliría la profecía de Einstein: quedaría exterminada la humanidad. (Profecía obvia, para quien trabajó desde 1939, y logró, al fin, del Gobierno de Estados Unidos, el empleo de la energía atómica con fines militares. Que es fácil predecir el derrumbamiento de una casa si se piensa colocar una potente bomba en sus cimientos.)

Pero en esta especie de plan de desarrollo del pacifismo no podría faltar el tópico más usado en la terapéutica de la guerra. El desarme. Fritz Baade que, sin duda, puede figurar entre los grandes abastecedores de pacifismo que padece la paz, cree en él y en la U. R. S. S.: en el desarme como medio de evitar las guerras y en la sinceridad de las ofertas rusas para llevarlo a cabo. Lo primero es tomar el rábano por las hojas, ya que el arma se ha hecho por y para el hombre, y no al contrario, y porque el crimen que es la guerra podrá justificarse por la necesidad, pero nunca por el medio, que puede no ser el armamento. En cuanto a su fe en la buena fe de la U. R. S. S. —de China no se habla—que, pese a todo, aún no ha abdicado de su meta de sovietizar al mundo, nos parece demasiado ingenua para ser honrada. Su pacifismo a lo Bertrand Russell que—quizá por motivos de salud, llegó a preferir la cárcel a la guerra—se basa más en el miedo que en la ética, y está más inspirado en Marx que en aquel que, por los que padecen hambre y sed de justicia, dijo: «Yo no he venido a traer la paz.» El desarme, pues, no traerá la paz mientras no puede procederse —como dijo Juan XXIII—al desarme de conciencias. Y esto quizá sea ahora más difícil que nunca, porque nuestra época tiene científicos y carece de santos: tiene astronautas, pero no pensamientos elevados. Y tiene una ideología sin ideales y una moral sin «ethos», y, en fin, domina el espacio, pero ha perdido el tiempo en su sentido de eternidad.

La obra que tiene capítulos de gran interés documental, como los relativos a las fuerzas de trabajo y a la producción de energía en ambos mundos, termina con una apelación al espíritu cristiano del cual se considera, por así decirlo, abanderado; pero nada más que por así decirlo, ya que invoca la frase evangélica «Amad a vuestros enemigos» a las pocas páginas de decretar que «todo» hubiera sido distinto si Hítler—el monstruo de la postguerra—hubiera sido tratado más duramente. Y, en fin, queriendo cerrar el libro con broche de oro y todo, dedica sus últimos párrafos al Sermón de la Montaña, glosando la Bienaventuranza, «los mansos poseerán la Tierra», con una idea casi bovina de la mansedumbre y un concepto de la posesión de la Tierra tan ayuno de la hermenéutica teológica como revelador de un irenismo del más puro cuño marxista.

El libro, del que decir que ofrece poco interés como aportación a la causa de la paz sería exagerar, patentiza, no obstante, la solvencia científica de su autor.

SPACECRAFT AND BOOSTERS, *por K. W. Gatland.—Un columen de 302 páginas de 25 por 19 centímetros, 120 figuras. Publicado por Ilifre Books, Limited. Dorset House Stanford Street. London, S E 1. Precio, 115 chelines. En inglés.*

El año pasado apareció el primer volumen de esta obra, del que se hizo la reseña en las páginas de esta Revista. Comprendía todos los lanzamientos, con éxito o sin él, que habían tenido lugar en 1961. Al final de la reseña se indicaba que sería realmente interesante que se prosiguiera esta labor con los demás años. En efecto, el disponer de esta relación cronológica es muy valioso para los interesados en la cuestión espacial, sobre todo teniendo en cuenta los datos de relieve que se incluían en él. El éxito de dicha obra fué inmenso, incluso se dió el caso de que organismos oficiales solicitaran permiso a los editores para reproducir partes de ella. Ello animó al autor a preparar este segundo volumen, que comprende todos los lanzamientos y experimentos espaciales que tuvieron lugar en 1962. Se incluyen detalles sobre todas las tentavisa de colocar satélites en órbita, omitiéndose, naturalmente, aquellos que afecten a la seguridad. Dicho año, 1962, será recordado como aquél en que se transmitió la televisión de un lado a otro del Atlántico mediante la utilización del Telstar 1.

La organización de este segundo volumen es idéntico a la del primero, que recordaremos aquí para aquellos que no hayan leído nuestra primera versión.

El libro está dividido en dos partes. En la primera parte se dan los datos de los lanzamientos. En la segunda se describen los vehículos portadores que se desarrollaron en 1962 y

utilizados para dichos lanzamientos. Evidentemente, muchos de los vehículos portadores utilizados en los lanzamientos de 1962 vienen descritos en el volumen 1. Todos estos datos vienen dados en una forma normalizada.

En la primera parte, además de dar las diferentes denominaciones que puedan tener el lanzamiento o los participantes en él, se dan la fecha y la hora del lanzamiento, el tipo de vehículo portador utilizado, especificando su nombre, su altura total y su diámetro máximo (cuando se disponga de esos datos). Se indican también el peso total en el lanzamiento, y el empuje, así como donde tuvo lugar dicho lanzamiento.

A continuación se dió una explicación de longitud variable (desde unas pocas líneas hasta varias páginas), que nos habla del objeto del lanzamiento del organismo que lo realizó, de los resultados conseguidos y de los instrumentos que llevaba la nave espacial. Para aclarar todo esto se incluyen numerosas fotografías, dibujos, esquemas y gráficos. Asimismo, se dan numerosas tablas con datos de interés.

En la segunda parte, para cada vehículo espacial se dan los nombres del organismo bajo cuyo autoridad se desarrolló el proyecto y de las industrias que intervinieron en él. Luego se indican las dimensiones más importantes del vehículo portador, especificando los pesos, el combustible utilizado y los datos del grupo motopropulsor. En el caso de varias etapas se dan los datos correspondientes a cada una de ellas. En realidad esta segunda parte es muy breve, ya que sólo reseña el Atlas-Centauro y el Cabeb, que fueron los únicos que no lo habían sido en el primer volumen. Las principales fuentes de información son la NASA, la USAF y la Agencia Tass. Todas las informaciones que no eran de origen oficial fueron debidamente comprobadas.

Con este segundo volumen esta obra se convierte en una verdadera institución, y creemos que ya aparecerá todos los años.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Africa, julio, suplemento extraordinario.—Las plazas de soberanía española en el Norte de Africa.—España en el Norte de Africa.—Las ciudades españolas del Norte de Africa.—Labor del Ayuntamiento de Ceuta durante 1964.—Melilla y su misión española.—Anales de tres días.—Hoja de servicios de Ceuta.—Constante española de Melilla.—Las islas Chafarinas.—Alhucemas.—El Peñón de Vélez de la Gomera.—Valorización marítimo-estratégica de Ceuta y Melilla.—Comunicaciones marítimas con Ceuta y Melilla.—El puerto de Ceuta.—El puerto de Melilla.—Vida económica de Ceuta.—El desenvolvimiento económico de Melilla durante los últimos años.—Ceuta, perla del Mediterráneo.—Melilla, sol de España en Africa.—La enseñanza en Ceuta.—La cultura en Melilla.—Labor de la Delegación Sindical de Ceuta.—Actividades de la Delegación Sindical de Melilla.—Cincuentenario del Colegio de San Agustín, de Ceuta.

Avión, julio de 1965.—Extraordinario. Vuelta Aérea a España.—El material de la vuelta.—Salón Aeronáutico de París.—Campeonatos Mundiales de V. S. M.—Marcas mundiales y nacionales de Bolsa Aeronáutica.—Géminis IV.—«Bolevín Oficial del R. A. C. E.—National Air Races USA/65.—«Mimo Seven».—Día de la amistad.

Ejército, núm. 308, septiembre de 1965. Siglo y medio después de Waterlóo y el Congreso de Viena.—Meditaciones sobre organización de las Fuerzas Aarmadas Terrestres.—Un crimen masónico.—La muerte del General Elio.—El tiro en la Infantería.—El arma acorazada en los Ejércitos de Occidente: Ideas sobre el ingreso en la Academia General Militar.—La Defensa Aérea del Continente americano.—Información e Ideas y Reflexiones.—Reorganización y modernización.—¿Pudo haberse evitado Dunquerque? — Los yacimientos holandeses de gas natural y las prospecciones petrolíferas en el Mar del Norte.—Guerra electrónica.—España en la Prensa extranjera.—Papel del arma acorazada en el combate de carros y fusileros.—Desarrollo de la actividad española.—La guerra civil de España.—Guía bibliográfica.

INGLATERRA

Flight, núm. 2.951, 30 de septiembre de 1965.—La hora de tomar una decisión sobre el Comsats.—Fuerza para la Defensa.—Un record de los Conway.—El super Skymaster de reconocimiento fotográfico.—Detalles del Dyan XV-5A.—Cooperación para la nueva generación de aviones de transporte.—El sistema de inercia Elliot.—La conferencia de Beirut sobre seguridad aérea.—Las pruebas en vuelo del Islander.—El Riley Dove 400.—Rotores en Kidlington.—El Dynavert de Canadair.—De la escuela a la cabina.—Psicología aérea.—El Bell Hueycobra.—Astronáutica en Atenas. — Perfeccionamiento del Saturno IB.—Planes soviéticos sobre la Luna.

Flight, núm. 2.952, 7 octubre de 1965. Decisión para el C-5A.—La RAF solicita aviones Buccaneer.—Aviones de despegue vertical en West Raynham.—Más pedido de aviones «Concorde».—Reducción de tarifas.—Alitalia adquiere nuevo material.—Planes para los aeropuertos alemanes.—Helicópteros sobre el Canal.—Sistemas de navegación de gran alcance.—Iraquí Airways.—El XB-70 en la pantalla.—Respuestas de la SBAC.—Cincuenta años de trabajo constructivo. — Computadores a bordo.—El vuelo de seis días de la cápsula Gémini.—Astronáutica en Atenas.

Flight, núm. 2.953, 14 octubre de 1965. Los Mirage con reactor Spey-Costes comparados.—150 vuelos en los X-15.—Noticias del Breguea 941.—Los profetas confundidos.—Política para atraer el turismo. Las balas salvavidas. — Las pruebas de aviones Kestrel de despegue vertical.—Noticias del Kittiwake.—Falla el aterrizaje del Luna 7.—Puntos de vista del Ministro de Defensa.—La Luftwaffe en 1970.—Vuela el A-7A.—Aviones F-5 para Turquía.

Journal of the Royal Aeronautical Society, núm. 656, agosto de 1965.—Investigación aeronáutica en la Universidad de Southampton.—Investigación operativa y la organización del Tráfico Aéreo.—Parte I: Una introducción a la investigación operativa.—Los turbofons de sustentación.—Algunos efectos de la distribución de sustentación de las alas en el proyecto de un avión.—Una breve nota sobre el efecto de un desplazamiento de la línea de tracción sobre la estabilidad longitudinal estática de un aeroplano.

Journal of the Royal Aeronautical Society, núm. 657, septiembre de 1965.—La influencia de la aviación y de la astronáutica sobre los asuntos del mundo.—Volando el X-15.—Investigación operativa y la organización del Tráfico Aéreo. los problemas de flameo a bajas velocidades supersónicas.—Notas técnicas.